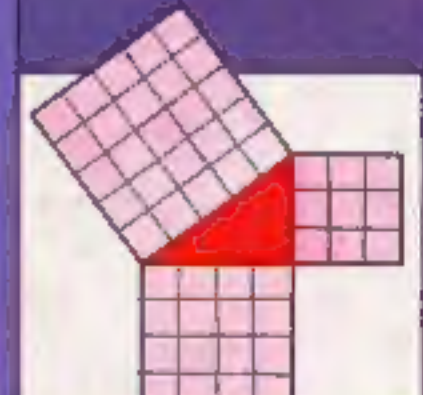
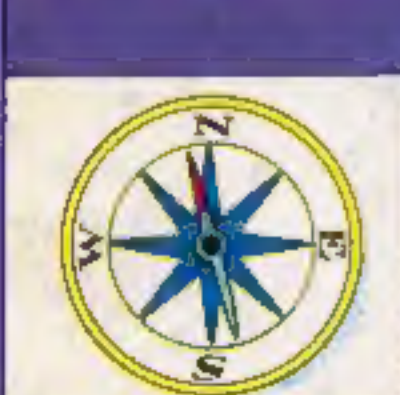


موسوعة

العالم بين يديك

كل شيء عن الاكتشافات العلمية



سبيلكا - سويسرا



نعمة الكهرباء : عندما نتجول في المدينة أثناء الليل ، نملأ عيوننا أضواء المصابيح والواجهات والسيارات ، ونرى الشوارع وكأنها تحت أشعة شمس النهار . إنها نعمة من نعم الحضارة على الإنسان عندما انتهى إلى اكتشاف الكهرباء . ولا يمكن تخيل حال المدن الكبرى بشوارعها ومصانعها بغير هذه الطاقة الثمينة . وقبل مائة سنة لم يكن في بيوت أجدادنا أي جهاز من كل هذه الأجهزة الكهربائية المتوافرة عندنا الآن . وكانت شوارعهم مظلمة ، إذ لم تكن تضئها إلا مصابيح غازية خافتة الضوء .

البرق : الكهرباء موجودة في الطبيعة ، إلا أن دراسة كيفية توليدها واستعمالها لم تبدأ بطريقة جدية إلا حوالي سنة ١٧٠٠ . وقد أثبت الأمريكي فرانكلين وهو يستعمل طيارة ورقية أن البرق ينتج عن تيار كهربائي طبيعي .



المواد الموصلة للكهرباء : اكتشف علماء آخرون أن التيار الكهربائي يمر خلال بعض الأجسام . فقد أنتجوا الكهرباء عن طريق حلك أنبوب زجاجي موصل بسلك ، فاكشفوا أن التيار يصل إلى الطرف الآخر من نفس السلك . وهكذا ثبت أن هناك مادة تنقل التيار ، ومواد أخرى تقاوم التيار .



من المولدات الأولى

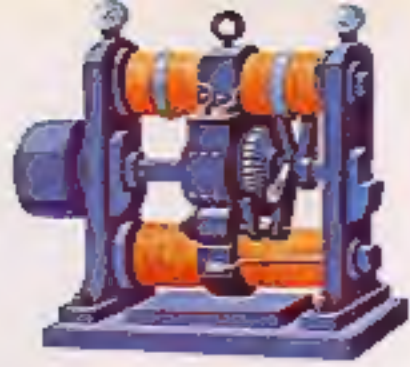
اكتشف فاراداي أنه في الإشكالات توليد التيار الكهربائي بمرحلتين متعاطفتين داخل ملف من أسلاك معدنية .



الطاقة : اخترع أليساندرو فولتا طريقة لإنتاج الكهرباء بأسلوب كيميائي ، وهو ما يعرف بالبطارية . وأثبت عالم آخر هو فاراداي أن الكهرباء يمكن أن تستعمل لتشغيل الآلات . وكان ذلك بداية لظهور العديد من المخترعات .

المولد : منذ مائتي سنة تقريبا ، تم صنع أول المولدات التي تُنتج الطاقة الكهربائية . وقد تطورت أشكالها وأحجامها منذ ذلك العهد .

قام جيمس فرانكلين بتجربة لإثبات أن البرق ينتج عن تيار كهربائي . ويظهر في الرسم إلى اليمين وهو يستعمل الشوكة الكهربائية التي مرت خلال السلك المعدني .



الدينامو : بتحسين المولدات الأولى للتيار الكهربائي ، تم اختراع الدينامو ، وهو آلة تُنتج التيار الكهربائي المستمر . وإلى أعلى دينامو من النماذج الأولى .

المحركات : تم صنع أول محرك يعمل بالكهرباء سنة ١٨٣٤ . وقد حاول الروس استعماله لتشغيل سفينة ، لكنهم فشلوا لأنهم استعملوا بطارية ضعيفة لإدارته .



الغواصة : هذه هي أول غواصة تمكنت من السير بواسطة التيار الكهربائي وذلك سنة ١٨٨٩ .

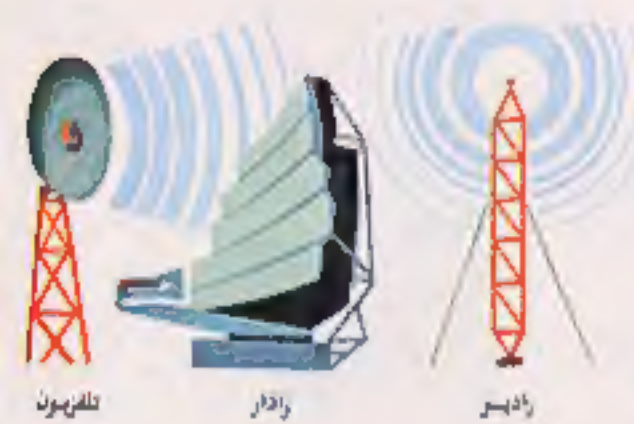


ميكرو سكوب الكتروني

جهاز آلي



الاستعمالات المتعددة : تم اختراع العلماء طرقا متعددة لإنتاج التيار الكهربائي ونقله عبر الأسلاك المعدنية ، فانتشر استعماله في شتى المجالات ، من بيوت ومصانع ومستشفيات ووسائل نقل ومواصلات . كما تم اختراع آلات كثيرة تعمل بالتيار الكهربائي ، يوجد الكثير منها في البيوت .



راديو ، رادار ، تلفزيون

المواصلات الأسلكية : كذلك تم استعمال الكهرباء في مباديع الاتصال اللاسلكي ، مثل التلغراف والإذاعة والتلفزيون والتللكس .

الإلكترونيات : نتج عن الدراسات والأبحاث الواسعة في ميدان الكهرباء ، ظهور علم الإلكترونيات ، وهو علم حديث ، ساهم في اختراع عدد كبير من الآلات النافعة ، منها على وجه خاص الحاسب الإلكتروني .

الاكتشافات الأولى

٦	أحوات مقابل التاريخ
٨	اكتشاف النار
١٠	أول حرف
١٢	الملابس الأولى
١٤	مولد الزراعة
١٦	تربية الحيوانات
١٨	الصيد والعلامة
٢٠	العجلة
٢٢	المعادن
٢٤	الزجاج
٢٦	الأعداد والهندسة
٢٨	قياس الزمن

عجائب الطبيعة

٣٠	الحرارة
٣٢	الماء
٣٤	الغاز
٣٦	الضوء
٣٨	السم
٤٠	الكهرباء
٤٢	المغناطيسية
٤٤	الذرة
٤٦	القرى الطبيعة
٤٨	الحركة
٥٠	المحركات
٥٢	وسائل السير والدفع

أهم مراحل التقدم العلمي

٥٤	علم الحيوان
٥٦	علم النبات
٥٨	علم الأحياء
٦٠	الكيمياء الحيوية
٦٢	الطب
٦٤	الجراحة
٦٦	الرياضيات
٦٨	الفيزياء
٧٠	الكيمياء
٧٢	الكهرباء
٧٤	الآلات البخارية
٧٦	محرك الاحتراق الداخلي

كل شيء عن الاكتشافات العلمية

رسم
توني وولف
إعداد النصوص الأصلية

غيوسيبى زانيني
أعاد صياغة النص
لهذه الطبعة
يعقوب الشاروني



الحجارة العجيبة : وجد هؤلاء الأطفال حجراً يضيئ في الشكل ناعم الملمس . إنهم لا يعرفون قيمة اكتشافهم هذا ، فقبل آلاف السنين ، كانت هذه القطعة أداة من الأدوات المستعملة للعبيد . لقد كانت رأس بِلْطَة تقطع وتكشط . فالإنسان القديم ، قبل أن يكتشف المعادن المعروفة حالها ، كان يستخدم ما يجده حوله من خشب وحجر صوان وعظام كآلات . وبفضل ذكائه توصل تدريجياً إلى تغيير شكل تلك المواد ، وإعدادها لتكون صالحة لاستخداماته المختلفة .



حجر الصوان : عرف الإنسان الأول طبيعة بعض الصخور ، التي عند تكسیرها تُعطي أجزاء حادة قاطعة . ومن هذه الصخور ، حجر الصوان ، الذي صُنعت منه السكاكين والقلوس والجواب ورؤوس السهام . والحرية عصا ينتهي طرفها بحجر صوان مدبب ، وكانت بذلك أول سلاح قاطع .



العصا : كانت العصا أو « الهراوة » هي الأداة والسلاح الأول ، الذي استعمله الإنسان القديم للدفاع عن نفسه ، ضد هجمات الحيوانات والوحوش المفترسة . والهراوة هي عبارة عن عصا غليظة تُضاعف قوة ذراع الإنسان . وقد تطورت فيما بعد لتصبح سلاحاً حقيقياً من المعدن ، يسمى « الدُّبوس » .



الحرية والسهم : في كل قرية من القرى القديمة ، كان يوجد صانع ماهر ، متخصص في تشكيل حجر الصوان ، يصنع منه الأدوات الحادة والقاطعة لخدمتها الأهالي . وبفضل الحفريات التي تمت في عدة بلاد ، أمكن العثور على كثير من هذه القطع ، مثل رؤوس السهام والجواب المصنوعة من الصوان والتي نشاهدتها في كثير من المتاحف .



الأدوات الحجرية : هذه بعض الأدوات المصنوعة من حجر الصوان ، تم العثور عليها أثناء الحفر للبحث عن الآثار . وكانت تُستخدم للقطع والثقب وفي النجارة ، وكان لها نفس فائدة مثيلاتها الحديثة .



العظام : كذلك كانت عظام الحيوانات تُستعمل بعد لغيتها كأسلحة ثاقبة وقاطعة ، ولأنك أن أول أداة عظمية قاطعة ، كانت فلك حيوان له أسنان ، تم استعماله كفأس صغيرة ، وكانت إبرة الخياطة الأولى في التاريخ مصنوعة من عظام الحيوانات .



الحجارة المصقولة : قديماً ، كان الإنسان لا يستعمل سوى قطع حجر الصوان الحادة بطبيعتها . وقد توصل فيما بعد إلى تغيير شكل هذه الأحجار ، وصقلها بعناية ، وإكسابها حافة حادة ، عن طريق دغكها وحكها بأحجار أخرى .



المشعل : كان العُصن المشعل أول الفوائد التي استفادها الإنسان من النار . فقد اكتشف بفضلته كيف يبرح طريقه ليلا . كما اكتشف ما بداخل الكهوف المظلمة ، بالإضافة إلى استخدام لهيبه في إبعاد الوحوش .

حجرا صوان يدعكان مع بعضهما لتوليد شرارة نارية



الشرارة : ثم اكتشف الإنسان الأول طريقة الحصول على شرارة من تار بحتك قطعتين من حجر الصوان مع بعضهما . فإذا سقطت هذه الشرارة على أوراق أو خشائش جافة ، اشتعلت . ونفس الشيء يحدث إذا تم بحتك قطعتي خشب بعضهما . وهكذا نجح الإنسان في إشعال النار متى شاء دون انتظار الصاعقة أو غيرها .



البرق : من أهم الاكتشافات التي توصل إليها الإنسان ، التعرف على النار ، والسيطرة عليها ثم استعمالها . وكان الإنسان الأول نصيبه الدخنة دائما أمام البرق والصاعقة التي تسقط من السماء أثناء العواصف القوية . كان يظن أنها وحشا غريبا يقتلك بالأشجار والحيوانات ويحرق كل ما يجده في طريقه . إلا أنه تشجع ذات مرة ، واقترب من بقايا حريق سببته الصاعقة ، فلاحظ أن العُصن الملتهب لا يهاجمه ، وأنه بالإمكان استعماله لإشعال النار في أغصان يابسة أخرى . وهكذا بدأت أول سيطرة للإنسان على النار ، حيث فهم تدريجيا أن لها منافع كثيرة ، كالدفع والنور وإبعاد الوحوش . لهذا اجتهد الإنسان في أن تبقى النار مشتعلة ، بتزويدها ليل نهار بالحطب ، إذ لم يكن قد عرف بعد طريقة إشعالها بنفسه .



بعد الحريق : عند نزول الصاعقة وإحراقها للغابات ، كانت مجموعات الحيوانات والوحوش التي تعيش بها تتهرب وتموت وسط البينة النيران . فعرف الإنسان مذاق لحوم هذه الحيوانات المشوية التي لم تحترق نهائيا ، فأعجبه . وأصبح منذ ذلك الوقت يستعمل النار في شواء ما يصطاده من حيوانات .



الدخان : بعد اللحم بعد بضعة أيام ، حتى بعد الشواء أو الطبخ ، لذلك كان الإنسان القديم يسارع إلى أكله قبل أن يفسد . إلا أنه سرعان ما تنبه إلى أن اللحم المشوي الذي يبقى متعلقا فوق النار بعيدا عن اللهب والحرارة ، وحيث لا يفسده إلا الدخان ، يبقى سليما مدة أطول . وهكذا اكتشف الإنسان طريقة لذيق اللحم ، لحفظه من التلف وتخزينه .



الماء الساخن : في البداية ، لم يكن الإنسان يستعمل النار إلا لشواء اللحم . وذات يوم ، كان يوجد على مقربة من النار سلة مكموة بالطين بها ماء بدأ يدفأ ، ثم وصل إلى درجة الغليان . عندئذ اكتشف الإنسان شيئا مهما : وهو أن الماء المغلي صالح لطبخ ولسلق اللحوم والخضر ، ولصنع الشورية .



الأسياخ : تنبه بعض الصيادين إلى فكرة جعل لحم الحيوانات المشوية أحسن مذاقا ، باستعمال السبخ الذي يحترق اللحم ، ثم يوضع فوق النار ، ويُقلب إلى أن يكتمل شوائه . وهكذا أضيف الشواء إلى طعام الإنسان الأول .

الحجر الساخن : بالإضافة إلى استعمال السبخ في الشواء ، كان الأقدمون يشؤون قطع اللحم يوضعها فوق حجارة ثم تسخينها بالنار . وبواسطة هذه الحجارة ، أمكن فيما بعد إنتاج الخبز المصنوع من دقيق الحبوب والماء .



أواني الفخار : في المتاحف الأثرية ، تُعرض قطع الأواني الفخارية ، التي تم العثور عليها أثناء الحفريات التي يقوم بها علماء الآثار . ولهذه القطع أهمية كبرى ، لأنها تُدُلُّنا في معظم الأحيان على مدى تقدم الشعوب ، وعلى الحضارات القديمة . فدرجة إتقان صنع الأواني والأدوات تُبين مدى تقدم الإنسان الذي صنعها قبل آلاف السنين . وإذا تتبعنا مراحل تطور صناعة الفخار ، فإن ذلك يساعد على تصوُّر بعض أشكال حياة الإنسان قديماً . إن اكتشاف طريقة صنع الفخار ، قد ساعد الإنسان الأول على صنع أشياء كثيرة ناعمة ، مما جعل حياته أكثر سهولة .

ثمار القرع : استعمل الإنسان الأول ثمار القرع المضغمة بعد تجفيفها وإفراغ ما بداخلها ، في تخزين الماء وبعض المواد الغذائية الأخرى .



الأكياس والسلال : كان الإنسان الأول في حاجة إلى نقل وحفظ الحبوب والمحاصيل الزراعية ، فاستعمل طريقة صناعة الأواني والأوعية المختلفة من المواد الطبيعية الموجودة حوله . ففي البداية صنع الأكياس من جلود الحيوانات . ثم تعلم كيف يُجَدِّل السلال من الأغصان والنباتات اللينة ، مثل الخيزران .



أول وعاء : كان الإنسان القديم يشرب من الأنهار وعيون الماء ، أو يستعمل يديه لإغتراف الماء . ونصادف أن عثر على جُمُوحَة حيوان مُنْتَقِلَة بماء المطر ، فتنبه إلى أنه في إمكانه استعمالها كوعاء لنقل الماء والاحتفاظ به في الكهف الذي يسكنه . وكانت الجمجمة أول إناء طبيعي استعمله الإنسان .



صنع إناء من طين مغفوف على شكل حبل (إناء يتم تشكيله بالضغط بالأصابع)



الماء : للاحتفاظ بالماء داخل الأوعية ، وحتى لا يسيل من الثقوب والشقوق الموجودة في بعض الأواني والسلال ، اعتدى الإنسان إلى طريقة تغطية سطحها الداخلي بطبقة من الطين تمنع تسرب الماء والسوائل .



بعد احراق السلة - يلقى إناء الطين المحروق

الطين المحروق : اكتشف الإنسان فوائد الطين المحروق في صناعة الأواني ، عندما ترك بعض السلال المكسوة بالطين المُخَفَّف قرب النار ، فاحترقت المادة الخشبية ، وبقي الوعاء الطيني وقد أصبح أكثر صلابة من قبل ، ودون أن يتفتت . كما أن وزنه أصبح أخف . بالإضافة إلى احتفاظه بالماء دون أن يتلوث بالطين .

تعدد الأشكال : منذ ذلك الوقت لم تتوقف صناعة الأواني الفخارية عن التطور من حيث أشكالها وأحجامها . وكانت الأواني الأولى خشبية ، ثم ظهر فيما بعد الاهتمام بزخرفتها بالقوش والرسوم ، التي اختلقت أشكالها من منطقة إلى أخرى .



صناعة الخزف : مع اكتشاف الرخى ، وهي عجلة مُستَعمَلة تدور حول عمود مُثبت فوق عجلة أخرى ، تغيرت أساليب صناعة الفخار بشكل مذهش ، إذ يكفي أن نوضع كتلة طينية فوق الرخى وإدارتها ، ثم يتم تشكيل الطيني بلمسات خفيفة من الأصابع في وقت قصير . وهكذا أصبح ممكناً صنع العديد من الأواني المشابهة ، ووضعها في الأفران لتصبح جاهزة للاستعمال .

الأواني الخزفية : باستعمال أنواع مختلفة من الطين ، وتنوع طرق الحرق التي يقوم بها متخصصون وأصحاب خبرة ، استطاع الإنسان أن يصنع أواني خزفية بدعة الأشكال والألوان ، لها يريق الزجاج . وهكذا نشأت صناعة الخزف منذ آلاف السنين .

الملابس الأولى



المعطف : هذه الفتاة تقيس معطفًا جديدًا اشترته لها أمها بعد أن صُنِعَ عنها معطفها القديم . إن الجو مُمطرٌ في الخارج ، والثلج يتساقط ، والفتاة الصغيرة تمنى لو كانت في فصل الصيف لترتدي ثيابها الخفيفة وتذهب بها إلى الشاطئ ، أو في فصل الربيع لترتدي ملابسها الملونة ، وتركب الدراجة وتتنزه في الضواحي . ففي عصرنا الحاضر ، توجد ملابس متنوعة بوفرة في المحلات التجارية ، تختلف حسب فصول السنة . أما الإنسان القديم ، فلم يكن يتمتع بهذه الأنواع من الملابس ، بل ظل مدة طويلة محرومًا من دفيئها . وكان البرد والثلج يمثلان أكبر مشاكله ، لأنه لم يكن يعرف كيف يحمي جسده منهما .

الطقس : نرى كيف كان الطقس على الأرض وقت ظهور الإنسان الأول عليها ؟ لاشك أنه كان يختلف من منطقة إلى أخرى . ففي بعض المناطق كان الطقس حارًا جدًا ، والناس يعيشون عُرَاة ، وفي مناطق أخرى كان البرد قارسًا ، خاصة خلال فصل الشتاء ، وكان يجب على الإنسان أن يغطي جسمه ، ويحفظه من أضرار البرد . وهذه الضرورة جعلت الإنسان يبحث عن وسائل مختلفة للوقاية من البرد ، فاهتدى إلى جلود الحيوانات .



الجلود : لاشك أن أولى ثياب الإنسان القديم ، كانت مصنوعة من جلود الحيوانات التي كان يصطادها . وكان يقوم بتطيقها من الدهون وتجليحها ، لتقوى وتصبح مرنة .

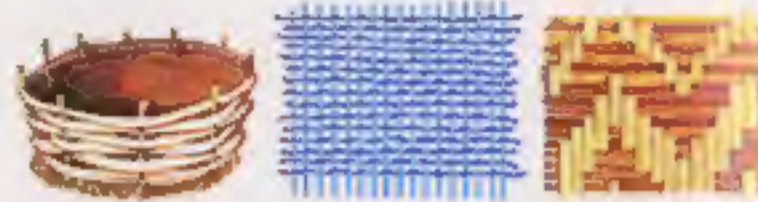
الإبرة والخيط : لم تكن جلود صغار الحيوانات تكفي لتغطية جسم الإنسان كله ، لذلك اكتشف الإنسان القديم الإبرة المصنوعة من العظم ، التي يمكن باستعمالها تثبيت عذة قطع جلدية معا لتصبح ثوبًا واحدًا . وكانت الخيوط مصنوعة من ألياف النبات وأمعاء الحيوانات .



الصوف : ثم اكتشف الإنسان كيف يصنع الخيط من صوف بعض الحيوانات كالشاة والماعز ، فقد كان يجدل نخصلات من صوفها ، وكان ذلك بداية معرفته بالغزل . غير أن الخيوط لم تكن تستعمل إلا للمخاطة ، أو لصنع حبال تصلح لمختلف الأغراض .



النسيج : في البداية ، عرف الإنسان كيف يصنع السلال والتحصير من البوص والخيزران . وعند اكتشافه غزل الخيوط ، حاول أن ينسجها بنفس طريقة صنع السلال ، فنجح في نسج أول قطعة قماش من الصوف . وهكذا بدأ يتخطى تدريجيًا عن الجلود .



حصيرة مقلوبة نسيج بخر طريقة الخلل المصنعة بالصب للرمس عدل الرمس

القول : تطور فن النسيج ، وانتشر بسرعة بين القبائل . وقد تم اكتشاف آلة بدائية لنسج قطعة كبيرة من القماش ، هي النول الخشبي ، الذي تطور شكله فيما بعد ، فجعل عملية النسيج أكثر سهولة وسرعة .



الألياف النباتية : إلى جانب صوف الحيوانات ، اكتشف الإنسان خيوطًا للنباتات للحصول عليها من النباتات ، خاصة من الكتان والقطن ، وهي خيوط مرنة ومثينة .



صناديق مستخرجة من النباتات غزل الصناديق

الصباغة : بعد أن حصل الإنسان على ثياب من الصوف ، بدأها ، وثياب خفيفة من القطن وغيره من المواد ، أراد أن يجعلها جميلة ، فاكتشف طريقة صباغة الأقمشة ، باستعمال العصارات النباتية المختلفة الألوان .

الجلد : بعد أن أتقن الإنسان فن النسيج وصناعة الأقمشة ، استغنى عن الجلد في صناعة الملابس ، لكنه ظل يستعمله في صناعة الأحذية والأكياس وغيرها من الأدوات المنزلية الأخرى .

مولد الزراعة

أسرار الحبوب : كُلُّنا يعرف أن حبة القمح التي نوضع تحت التراب ، وتُسقى بالماء ، سوف تُعطي بعد أيام قليلة ثَبَّةً خضرًا . إلا أن الإنسان القديم لم يكن يعرف ذلك في البداية ، ولم يكن يفهم كيف تُنبت الأشجار وكيف تنمو . ولأنه اكتشفه لهذه الأسرار جاء مُدْبِّبٌ ، ذلك أنه كان يخزن بعض الحبوب في جانب من كوخه ، وعندما أراد السفر بعيدًا غطّاها بالتراب خوفًا عليها من الحيوانات . وعند عودته ، وجد مكان الحبوب نباتات خضرًا بارزة من التراب ، لتصبح بعد أسابيع سنابل مثل التي يُشاهدنا في الطبيعة . وهكذا اهتدى إلى طريقة زرع الحبوب ، التي تطورت فيما بعد إلى زراعة حقيقية .



السَّلال : على شواطئ الأنهار ومجاري المياه ، كان الإنسان القديم يجد الكثير من النباتات الخضر والأعشاب والفص ، فتولدت لديه فكرة صنع السَّلال وبعض الأواني الأخرى ، التي يحفظ فيها الفواكه والخضراوات .



الوقد المُدْبِّب : عندما اكتشف الإنسان أن الحبوب تصبح خضرًا إذا غرسها في التراب ، ورؤاها بالماء ، لم يكن وقتها يعرف المِقْوَل (الجاروف) أو المحراث ، بل كان يستعمل في زراعة الحبوب وثَلًا مُدْبِّبًا ، وهو قطعة خشب لها طرف مدبب ، يحفر به ثقبًا في الأرض ، ثم يضع الحبوب واحدة واحدة .



الأنفاق : قبل أن يعرف الإنسان الزراعة ، كان يكتفى بالأنفاق ويجمع الخضراوات والفواكه التي يجدها في الغابات . وكان يجد صعوبة كبيرة في الحصول على ما يأكله خلال فصل الشتاء ، حيث لم يكن يجد غير بعض الحبوب وجذور النباتات التي كان قد جمعها خلال فصل الصيف .

المحراث : لم يكتشف الإنسان المحراث الخشبي إلا في وقت متأخر . وكان قبل اكتشافه يُقَلِّبُ سطح الأرض بواسطة غصن كبير ينتهي بطرف مُدْبِّب . وظل مدة طويلة يُحَرِّث المحراث بمعونة أحد أقاربه قبل أن يستأنس الحيوان .



المنجل : بعد أن عرف الإنسان عملية الزرع والحراث ، استعمل لمدة طويلة المنجل المصنوع من حجر الصوان في عملية الحصاد ، لأنه لم يكن قد اكتشف المعادن بعد .



الفواكه والنصار : مع تكرار التجارب ، وبدافع حب الاستطلاع ، توصل الإنسان إلى معرفة أنواع الأشجار الموجودة من حوله ، وتعرف على مذاق ثمارها وفواكهها . وقد اكتشف فيما بعد طريقة نقل الأشجار من الغابة إلى قريته ، حيث يُعَيِّدُ غرسها ، ويرويها ويعتنى بها .



القنوات : عندما أدرك الإنسان أن الأشجار المثمرة تُعطي ثمارًا أكثر عندما يرويها بانتظام في الفصول غير المُشْرِقة ، اكتشف طريقة تحويل المياه من الأنهار والجداول إلى حقوله في قنوات يدالية . كما اكتشف طريقة تجميع وتخزين المياه خلف عُزَّانَاتٍ وسدود مبنية بالتراب والحجارة .

القرى : عندما كان الإنسان يعيش معتمدًا على الصيد ومطاردة الحيوانات ، لم يكن لديه مُسْكَنٌ مُسْتَقَرٌّ ، لكن عندما عرف الزراعة وغرس الأشجار ، لم يعد في حاجة إلى التنقل بصفة مستمرة ، بل اضطر إلى البقاء بجانب حقوله وساتنه ليعتنى بها ويحرسها . وهكذا نشأت أول القرى .



تربية الحيوانات

الدواجن : هذان الطفلان يزوران لأول مرة مزرعة دواجن كبيرة . وقد أدهشهما هذا العدد الكبير من الدجاج المتكدس في ذلك المكان المحدود ، لا تتركه إلا للذهاب إلى الجزار أو السوق ، إذ تربي هناك وتغذى وتُسَمَّن بسرعة . وهكذا تتم تربية جميع الدواجن في المزارع الكبرى . كذلك فإن مزارع تربية الأغنام والأبقار الحالية تشبه المصانع الكبرى ، لما يوجد بها من تجهيزات حديثة ، تُقَدِّم الإنتاج الغزير في وقت قصير . أما في العصور القديمة ، فقد كانت هذه الحيوانات تعيش إلى جوار الإنسان بعد أن استأنسها . ولأزنا إلى اليوم نرى هذه الصورة عند صغار الفلاحين في الريف ، حيث يعتبرون هذه الحيوانات من أقرب أصدقاء الإنسان .



الصيّد : للحصول على لحم للغذاء ، كان إنسان الكهوف البدائي يطارد الحيوانات في البراري والغابات ، ويتعرض للأخطار ، ويقاسي الكثير في سبيل صيدها ، لأن الوحوش المفترسة كانت تفتك به أحيانا . وكان يستعمل خربة لها رأس مَدْبِيَّة من حجر الصوان .



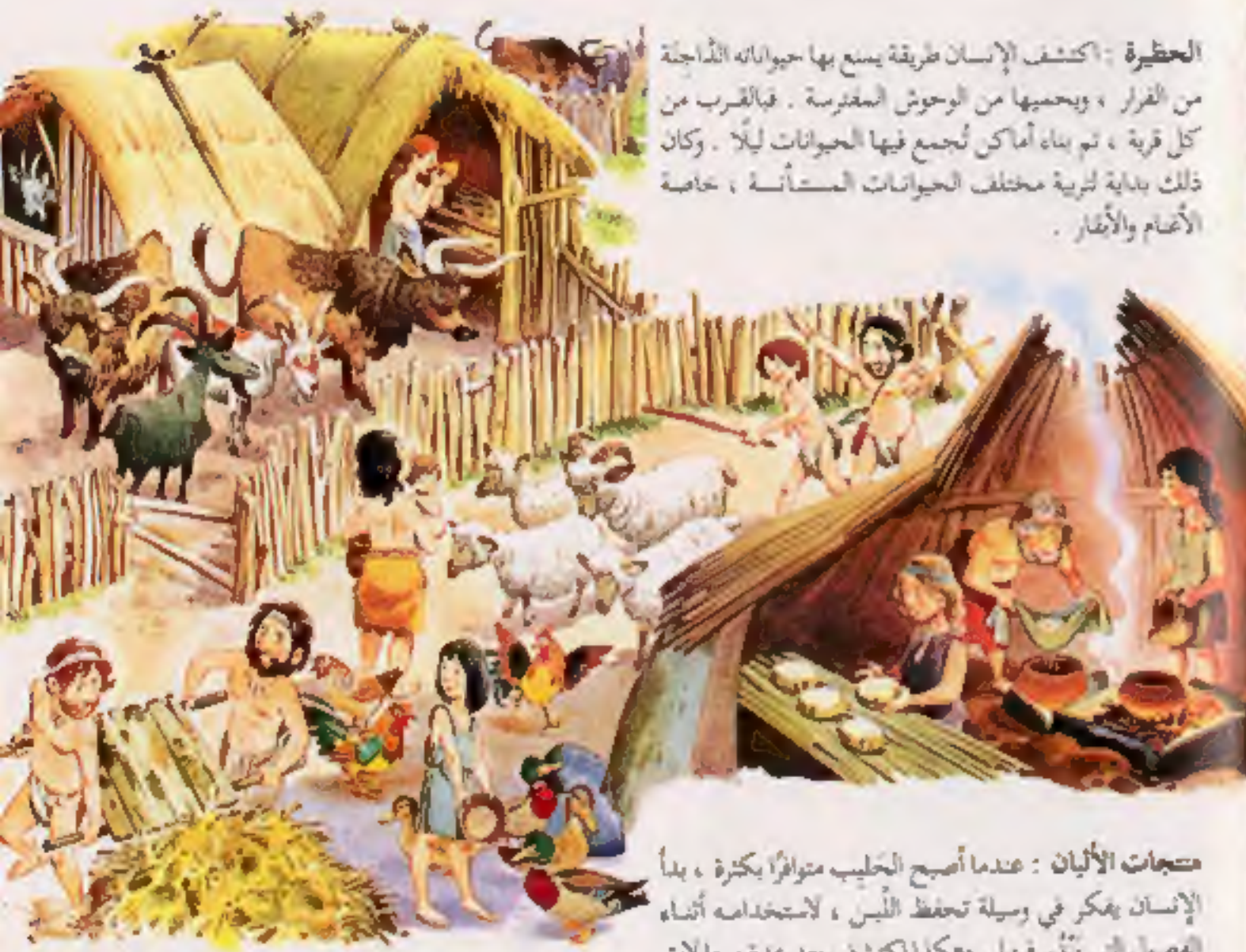
الحيوانات المُستأنسة : لم نعرف بدقة كيف توصل الإنسان القديم إلى استئناس الحيوانات الأليفة المعروفة اليوم . ومن المحتمل أن الصياد عندما كان يقتل غزالا أو غيره من الحيوانات ، ويجد صغاره ، كان يأتي بها إلى أطفاله يلعبون بها ، إلى أن اعتادت صغار الوحوش الحياة مع الأطفال الصغار ، ويقوا إلى جانب الإنسان بشاركونه طعامه اليومي ، حتى أصبحت مع طول الزمن حيوانات أليفة .

الكلب : كان الكلب من الحيوانات الأولى التي اعتادت العيش إلى جانب الإنسان ، فقد لارمه حتى أصبح من أصدقائه ، يلاحقه أينما ذهب .



الغنم : نظرًا إلى طبيعة الأغنام الهادئة ، فإنها كانت من أولى الحيوانات التي أتى بها الإنسان إلى حظيرته . وقد اكتشف الإنسان أنه إذا قام بتربية مثل هذه الحيوانات ، فلن يحتاج إلى المخاطرة بمطاردة الحيوانات في الغابة لأكل لحومها . وهكذا انتقل من حياة الصيد إلى حياة الرعي وتربية المواشي .

الحظيرة : اكتشف الإنسان طريقة يمنع بها حيواناته الداجنة من الفرار ، ويحميها من الوحوش المفترسة . فبالقرب من كل قرية ، تم بناء أماكن تُجمع فيها الحيوانات ليلاً . وكان ذلك بداية لتربية مختلف الحيوانات المستأنسة ، خاصة الأغنام والأبقار .



منتجات الألبان : عندما أصبح الحليب متوافراً بكثرة ، بدأ الإنسان يفكر في وسيلة تحفظ اللبن ، لاستخدامه أثناء الفصول التي يتذكر فيها . وهكذا اكتشف بعد عدة محاولات طريقة تحويله إلى جبن وسمن قابليين للبقاء مدة أطول بغير تلف .

الطيور : تمكن الإنسان فيما بعد من تربية بعض الطيور التي اعتادت أن تعيش قرب أكواخه ، تُفَتَّات من الحبوب ومن كل ما تجده هناك . ومن هذه الطيور الدجاج والبط .

المُسمَّد : اكتشف الإنسان أن ما تتركه الحيوانات من فضلات على أرضية الحظيرة صالح للاستعمال كسماد ، يساعد على نمو النباتات المختلفة . فعندما ينثره فوق أرض الحقول والبساتين ، تصبح أكثر خصوبة . وهكذا استطاع أن يستعمل ما يملكه من حيوانات وحقول وأشجار ليعيش في طمأنينة ورخاء ، وليفكر في تطوير أساليب حياته . وكانت هذه أولى خطواته في طريق الحضارة .



في الماء : ماذا يفعل طفل يسبح في ماء نهر ، عندما يرى سمكة تمر أمامه ؟ سيحاول طبعاً أن يمسكها بيديه . وأطفال العصور القديمة كانوا يفعلون ذلك بغیر أن ينجحوا في القبض على الأسماك . إلا أن آباءهم اكتشفوا فيما بعد طريقة لاصطيادها ، حيث اخترعوا أدوات يدائية يضادون بها مختلف أنواع السمك . وقد تفرغوا على صيد الأسماك ، وأصبحوا يفضلونه على صيد الحيوانات ، لسهولة وتخلوها من الأعطال . لذلك كانت كل القرى البدائية تقام قرب الأنهار .

المخاطف : كانت السمكة تغلب غالباً من طرف الحربة ، لذلك اكتشف الصياد المخاطف الذي يمنع السمكة من الهرب ، لأنه عبارة عن حربة بها أسنان من العظام أو الصوان .



هكذا كانت تصطاد الأسماك بواسطة القفّة



القفّة : بواسطة الحربة أو المخاطف ، كان الإنسان يصطاد الأسماك واحدة فواحدة . وقد اكتشف فيما بعد طريقة يصطاد بها كمية أكبر من السمك ، حيث اخترع « قفّة السمك » ، وهي عبارة عن سلة من الأغصان ، توضع أمام ممر ضيق تضطر الأسماك إلى المرور به ، ثم يُبْرَصُ الصياد قفص السمك ، فيدخل السلة ولا يستطيع الخروج منها .

الخربة : كانت أدوات الصيد الأولى التي اخترعها الإنسان ، هي الخربة ذات الطرفين المذبيين . فكان الصياد يقف وسط مياه النهر ، منتظراً أن تظهر سمكة ، فيقطعها بطرفي الخربة .

الشباك : عندما اكتشف الإنسان قن الشبج ، توصل إلى صنع الشباك الأولى . وقد سهّلت له مهمة الصيد ، والحصول على كميات كبيرة من الأسماك .



كانت جذوع الأشجار تفرغ بواسطة النار



الطوف : اكتشف الإنسان طريقة أخرى لمنع الجذوع من الانقلاب والتوران ، فقد ربط بعضها ببعض ، وصنع منها طوفاً مستطوحاً يطفو فوق الماء ، مُحْتَفَظاً بكامل توازنه . وبفضل هذا الاختراع ، تمكن الإنسان القديم من الإبحار بعيداً على طول مجرى الأنهار .



هؤلاء الأشخاص يلعبون الألعاب التي تصنع من قشور قفّة السمك



العجلة

الرخاوة : بعد أن استقر الإنسان في قريته بعيداً عن العابة ، واجه مشكلة نقل الحيوانات الثقيلة التي يسهلها ، خاصة عندما يكون وحده بغير رفيق يساعده . وقد اكتشف طريقه لسحبها ، حين وضعها فوق عصي كبير ، ثم جرّها إلى كوخه . وكانت هذه أول رُخاوة بدائية اخترعها الإنسان .

فوق المنحدر : هذان الخطانان يقومان بقطع الأشجار وزرع عصاها ، ثم دفع جذوعها لصحنه بسعة فوق المنحدر إلى قاع الوادي . وقد اكتشف الإنسان هذه الطريقة منذ القدم ، بأن يرسل أشياء ثقيلة تدور حول نفسها من أعلى الجبل إلى السفح .

إن الخامة إن حل المشاكل اليومية ففعلت بالإنسان إلى اكتشاف ساليب جديدة . واخترع العجلة بجمع واختلاف إلى طريقة جدوع الأشجار وهي كمنحرج على طول المنحدرات

على الجذوع : لاشك أن ذخيرة جذوع أسود على منحدرات الجبال ، هي التي جعلت الإنسان القديم يكتشف طريقة استعمال هذه الجذوع ، ينقل فوقها الكتل الصخرية الثقيلة . وكانت هذه الطريقة تحتاج إلى مجموعة



من الأشخاص يقومون بتغيير مكان جذوع كمنحدرات الكتل الصخرية إلى الماء . وكانت هذه هي الطريقة التي يستخدمون بها حزم حصى يساعده ، وهو حزم غير كبير في حياة أجدادنا الأوائل .



محور العجلات : اكتشف الإنسان أنه عندما يضع ثقيل في قطعتين مستديرتين من الخشب ، ثم يقوم بوضع جذع شجرة مستديري الشكل في الثقبتين ، فإن قطعتي الخشب تدوران بسهولة حول هذا الجذع ، الذي نسميه محور العجلات . وكان هذا هو ميلاد فكرة محله الحديث



عجلة من الخشب كانت لتعمل في الهند حوالي سنة ٢٠٠٠ قبل الميلاد

العربة : مرّ زمن طويل على فكرة المحور والعجلة الأولى ، قبل صنع العجلات الحقيقية . وبعد أن نجح الإنسان في صنعها ، ظهرت فكرة صنع العربة ، التي تحففت الكثير من المتاع

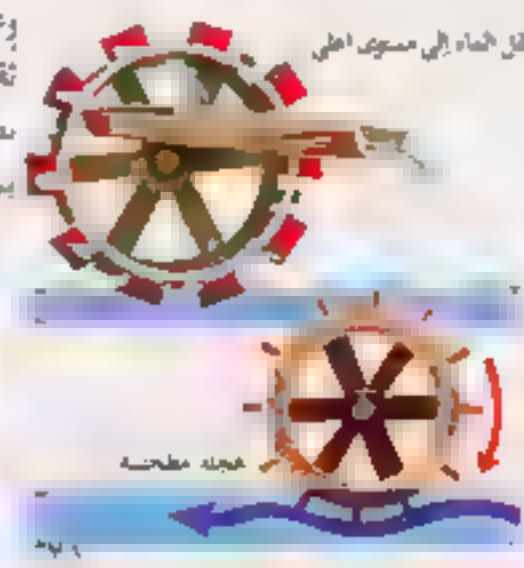
حيوانات الجر : عند اختراع العربات ، كانت عند الإنسان حيوانات يربّيها ، فلم يتردد في اختيار أقواها لجرّ العربة ، مثل الثور والحمير والبغل والحصان .

العجلة الكاملة : كانت كل عجلة من العجلات الأولى ، تصنع من كتلة واحدة من الخشب ، وكان وربها ثقيلاً . وعندما أراد الإنسان تخفيف وربها ، قام في بادئ الأمر بعمل ثقوب بها . وانتهى إلى اكتشاف قطع الخشب والمعدن التي تصل بين مركز العجلة والإطار الخارجي لها ، والتي تتميز بمشانتها وحجمتها .

الطرق : كانت عربات محله صعبة في حرق حداث ، لا حتى عربة . وهذا لأنّ الإنسان لم يكن قد اكتشف كيف يسهل حرق حداث في سبيل عربة محله ، حدث سبيلها

مواقع أخرى : نستعمل محله في العربات فقط ، بل سعمله الإنسان في عدة عرص أخرى أيضاً . فقد وضع عجلة في النهر ، وثبت بها عددًا من القرب الصغيرة . يرفع ، من سطح النهر إلى فوق الرّى على الشاطئ المربع . وهو ما يعرف بنظام الريّ الدائري . كما أنه سعمل عجلة في صناعة الفخار ، وفي المطر حين سي تد بوفرة ، وفي غير ذلك من الآلات التي تعتمد على دور محله

عجلة خشبية لنقل الماء إلى مستوى أعلى



عجلة مصنوعة من عود قطع خشب كانت لتعمل في السومريين

عجلة عربة حربية من مصر القديمة سنة ١٥٠٠ ق م

عجلة من البرونز من العصر الوسطى في أوروبا

اكتشاف المعادن : يرى في الرسم فريضة من عهد اكتشاف الإنسان لطريقة صهر المعادن . عند استخراج المعادن من باطن الأرض ، لا تكون في حالة نقية ، بل تكون مختلطة دائما بالأحجار والتراب . وقد مرت آلاف السنين قبل أن يعرف الإنسان كيف يستخلص المعادن من بين الصخور والتراب . وقد كانت عملية صهر هذه المعادن صعبة جدا ، وبقي أن توصل الإنسان إلى فكرة القيام بها بالتعاون مع غيره ، فأصبحت هناك قرى متخصصة في تلك العملية ، وكانوا يتاجرون بما يصنعونه من أدوات وأسلحة معدنية ، عن طريق استبدالها بأشياء أخرى .



التحاس دلت يوم ، وجد إنسان ، محب نقاء حريص كبير ، مضطرا ليعمل من معدن صغير مائل إلى حمرة يشبه الذهب . بعد كسب ما يريه من صخور يحوي على هذا المعدن ، فظهرت النار على أرضه ، ثم اكتشف ونصب وهكذا يعرف إنسان على نحاس . واكتشف طريقه صخر حاد من صخور بواسطة النار

صخر يحوي على نحاس



دق المسنن : صخور التي تحتوي على النحاس لها لون زرق أو أحمر . بما اكتشف الإنسان هذا المعدن ، أصبح من السهل البحث عنه في ما حوله الكبيرة ، كما ندرت على صهده غير أنه لم يكتشف في يديه طريقه صهده في وقت ، فقد كان يصنع منه رؤس رؤوس السهام ورؤوس عصى يلقاها بواسطة الأحجار ، إلى أن أصبح لها حواف حادة قاطعة



لقوالب : عندما كان الإنسان يصهر النحاس سدى في سائل المنصهر ، عندما يستقر في حفرة صغيرة ، وينجمد بها ، فإنه يتحد شكلها تماما بعد تجمده

بواسطة الطين . وهكذا عرف أنه يمكن من صب المعدن سائلا في حدة على شكل رأس فأس ، فوهبه ليحصل على رأس فأس ذهب . وهكذا صنع الطين ، وصنع منه قالبها من شكل رأس فأس ، وصبت فيه نحاس المنصهر . عندما برد النحاس بصلب ، كسرت قالب طين . فوجد بين يديه رأس فأس بحجمه له صهيبة بصلب صلب المعدن يصهر في قالب



هذه هي الأدوات التي تم العثور عليها في هذه القرى وهي مصنوعة من المعادن الصغيرة بسبك بالقرى ويظهر مدى تطور الإنسان في هذا المجال من المعادن المعدنية المستعملة في ما قبل التاريخ

اليوم النحاس معدن مهم و دلت يوم ، اكتشف الإنسان أنه عندما يقوم بصهر الصخور المحتوية على النحاس ، مع صخور تشتعل على معدن آخر هو القصدير ، يحصل على معدن أكثر صلابة من النحاس . وهكذا توصل إلى صناعة البرونز الذي يمتاز بقوة وصلابة ، ومنه صمم أسلحته وأدواته في ذلك



الحديد : بعد زمن طويل من اكتشاف النحاس والبرونز ، اكتشف الإنسان معدن الحديد . دلت لأن مسحرجه من الصخور بصلب حراره مرتفعة جدا ، كما يحتاج إلى وقت طويل في النار



الزجاج

الزجاج هذه الرسوم البديعة والزجاجات الجميلة التي يرى
بواهد السبائي الأثرية القديمة من معابد وقصور ، مصنوعة
كلها من قطع الزجاج المثبتة بواسطة شريط ذهبي من
الزجاج ، وقد اكتشف صنع الزجاج ، على أن يستعمل في

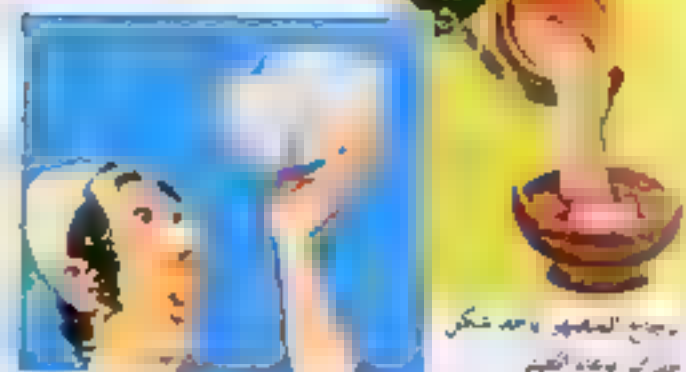
مختلف محاولات الحيرة نيامه ، فانه يصنع زواجر ومحف
والخبي ، وقد عثرت حجارة نسكر مدفن كنعانية
الإسكان في عصر القديمة



مثل العاص كان أول من كشف الزجاج هو سحر
هيبوب ، فقد كان يشعرون على شواحي رمية هـ
في نظار زجاج شفيع ، وكان الزمان يحتوي على مادة
« سبك » الموضوعة في الحبر سحره ، وبسبب حرق
السديده ، كان ذلك المادة وحسب بوز آخر
ونحوها في حاح ، وكان ذلك الزجاج ذو قطع جرد
والزجاج سكة علة يشع ، يظهر لعدة وسكانه فعه
من بعد كان الزجاج لأول يستعمل في صناعة خبي
والأشياء الدبابيس وغيرها من هذه الزينة



وعندما يريد يحفظ شكل الزجاج



زجاج المعصفر ، عند شكل
حجره بعد الصنع

الشكل كان يوه ، كان أحدهم أن الزجاج عندما يعاد يني
- يصنع رجو ، ولا لأحد شكل محتفقه قبل أن
يرد وينصب ، منه في ذلك من سعاد ، وعند حيا
زجاج ينصهر في عدة من عبي ، ينصق مائل الزجاج
نحوه بوعاء ، وعندما ينصب ، يحدد الزجاج شكل
بعدة ، وهكذا حصل لإسكان على أول ، بعد زجاجي
سداد

نصع الزجاج مع مره الزمن ، كشف لإسكان صالب
معد ، صنع زجاج وتشكيله ، فيكني أن يوضع طرف أنوية
في كنه من زجاج ينصهر ، ثم يفتح فيها البدا الكتلة في
الصنع ، كما يند تشكيلها لتأخذ الشكل المطلوب الحصول
عليه من زجاج ، وبهذه الطريقة يتم صنع أوعية محتفقه
لإسكان ولأحدهم ، كما كان زجاج يند صنعها من
سائل زجاج بعد صبه على مسطح قبل أن يبرد



في المنازل ظل الزجاج منه طويلا بعد اكتشافه من المواد
التيبة ، ولم يفكر أحد في البداية في استعماله للتوافد
لإدخال الضوء بغير أن يسمح بإدخال البرد أو الريح ، وطلب
سيوب لأولى كان بواهد صيقه تُعطىها نسائر ، وهي حاحه
دائمة في النور ، أحيى ما ند حده

وسم طارفي وداعلى البيوت البدائية بجزيرة قروى ، لا تزال كالتى مفرجة ، لأن
الزجاج لم يكن قد تم اكتشافه بعد ، وبغير زجاج في التوافد ، لا يمكن الاحتفاظ بالظلمة
داخل البيوت ، لذلك يلقى الموقد مشعلا دائما .



وعلى من التوافد الزجاجية في البداية
كانت الألواح الزجاجية صغيرة الحجم
ولم تصنعها بواسطة شرائط دقيقة من
الزجاج ، ولما بعد أصبح في الإسكان
صنع قطع زجاجية أكثر عددا ، وعدد
الطوب صالب صانعة الزجاج أصبح في
الإسكان الحصول على مساحة كبيرة من
الزجاج من قطعة واحدة

التوافد الزجاجية لم ينتشر الزجاج في البيوت إلا بعد ظهور
المصادر الكبرى ، فتم بناء قصور بها توافد زجاجية ، وبها
بعد ، أصبح زجاج قليل السكيب ، وانتشر استعماله
وهكذا أصبح التوافد وسعه ، تدخل حديد من الضوء إلى
سيوب

الضوء

في الليل عندما نتجول في المدينة ليلاً ، نرى آلاف الأصواء المختلفة الألوان مُضيئة من المصباح والمحللات التجارية والسيارات . ولا يمكن أن نتخيل مدينة دون إضاءة ليلاً أو نور الشمس نهاراً . فالحياة والنشاط لا تكون إلا مع الضوء والنور . فالشمس بنورها الطبيعي ، والنور الذي اكتشف الإنسان طريقة الحصول عليه ليلاً ، من نعم الله تعالى على خلقه



الإشارات : باستعمال المشايخ وإشعال النار ، اكتشف الإنسان الوسيلة الأولى لتتبعهم من بعد أثناء الليل . وكان الرومان يستعملون النار لإرسال إشاراتهم العسكرية من قلعة إلى أخرى

المنارة : من أقدم استعمالات الضوء ، المنارات المبنية على شواطئ البحار . فخلال الليل ، يستدل البحارة بضوئها على مدخل الميناء ، أو على وجود خطر معين فيبحثونه



إشارات المرور : في وسط المدينة ، يتم تنظيم حركة المرور بواسطة إشارات المرور الصوتية



ممر الهبوط في جميع المطارات ، أثناء سرده و لإعلاء في الليل ، تستدل الطائرات على ممر الهبوط بواسطة الإشارات الصوتية



التصوير الفوتوغرافي من عجائب استعمالات الضوء ، اخترع آلات التصوير الفوتوغرافي والسينمائي والتلفزيوني . فلكي يحصل على الصور ، يطبع صورة شيء على الفيلم ، نتيجة انعكاس الضوء داخل الغرفة المظلمة



أسرار المادة : يحصل الضوء ، استطاع الإنسان أن يكتشف تكوين عدد كبير من المواد الطبيعية بكل مادة إما سائلة ، صلبة ، غازية ، مختلفة عما يبعث من المواد الأخرى ، يسمى نظيف . وعند فحص العناصر أمواء الكواكب والنجوم ، استطاعوا معرفة نوع المواد التي تتكون منها تلك الكواكب والنجوم

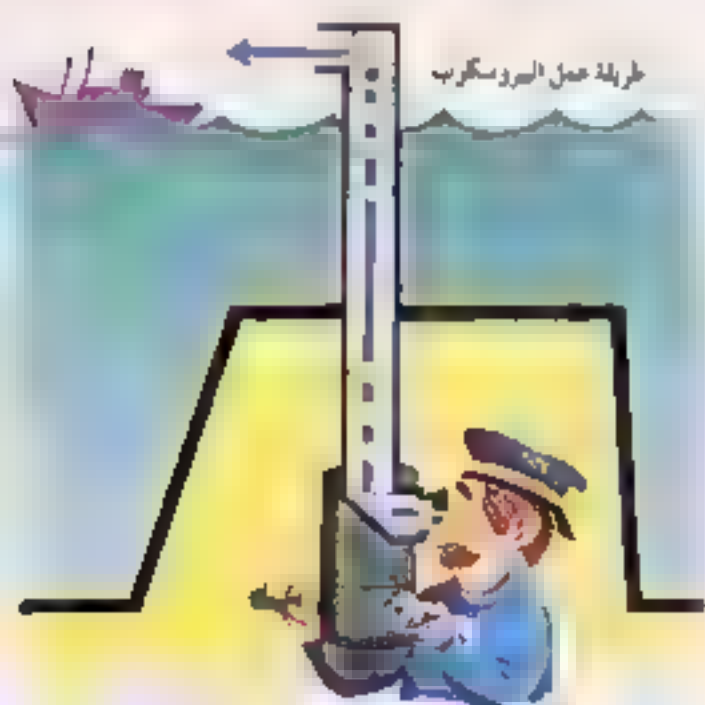


مشور وجاني يمثل الضوء إلى ألوان الطيف المرئية



الطباعة التصويرية : في السنوات الأخيرة ، تم اختراع نظام الطباعة بالضوء ، ذلك أن الأشعة الضوئية تنعكس الحروف على ورق خشن للضوء ، مثل ورق التصوير الفوتوغرافي

البيروسكوب . هناك كثير من الأجهزة البصرية التي تم اختراعها بفعل اكتشاف خصائص الضوء . ومن هذه الأجهزة البيروسكوب ، الذي يعمل بوضع مرآة بزاوية ٩٠ درجة ، يمكن بها رؤية ما يوجد فوق سطح الماء من داخل غواصة موجودة تحت سطح الماء



الصوت

الفرقة الموسيقية هؤلاء الأطفال يحبون الموسيقى ، ويحرصون على سماعها من الراديو و آلة التسجيل ، لكيهم يكون يعرفون كيف يعرفها أعضاء الفرقة الموسيقية هاهم لان اماء فرقة حقيقيه جسم عددا من الموسيقيين بمختلف آلاتهم ذات لأشكال البديعه ، بهم يعزفون نغما متناسقه بقيادة تسليهم ، الذي يهبط ويصعد ويحرك حركة موسيقى والحقيقة أنه من أروع اكتشافات الإنسان ، بحويه الأصوات إلى موسيقى تقربنا من الأدب الإنسانيه



الالات الوترية عندما يهر وتر ، تصدر عنه اصوات حاده و عذبة و تغلغل من هذه القاهره ، حركه لإنسان آلات الموسيقية الوترية الكثيره



الاهتزاز كل جسم به شيء من مروية ، يمكن أن يصدر عنه أصوات فودا لهذا شيب شربط من القصب من أحد طرفيه بين فكي منجلة ، وجعدها يهتر ، يصدر عنه صوت خاص (فوق) ومنح عندما نكلم ، نغمر أصواتنا نسمع اهترار الحبال الصوتية الموجودة في حنجرنا ، ويوم الهواء يهتد هذه الاهترار هي أد السامع

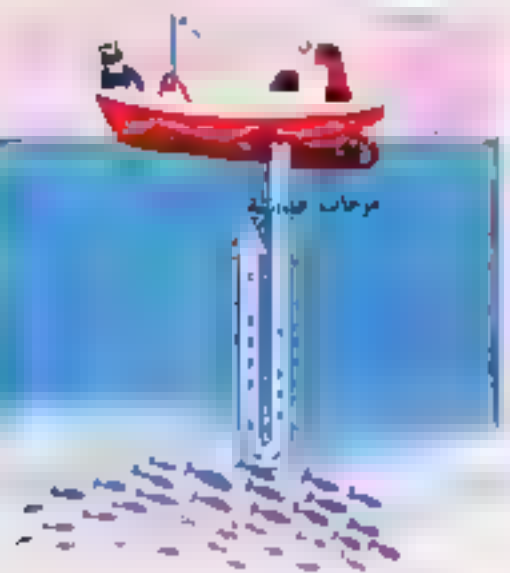
لطبلة ب قصه جند مشدوده على قوهه كئله حشيه فمرعه ، نحدث أصوات حاد عندما تهر ومن هب ككشم الإنسان و طئي ويوجد اليوم بعدد من آلات لإبداع متصوره ، يظهر بعضها في رسم زني نيسار



أصوات لا تسمعها ، بعض المواد تهتر بسرعة كبيره ، فتصدر عنها أصوات حاده جدا لا تسمعها الأذن البشرية وباستعمال هذه الأصوات ذات التردد العالي ، أمكن صنع آلات يستدل بها على ما يعتر حسا في الظلام والغياب



السونار : هناك أجهزة خاصة بالبواخر ، تستعمل الأصوات ذات التردد العالي ، لاكتشاف الأسماك وأعماق البحر ، جبال الجند وغير ها ، وبقياس الزمن الذي يستغرقه الصوت لموصول إلى الشيء والعودد مره أخرى ، يمكن أن عيس بعده بقده عن مسافه



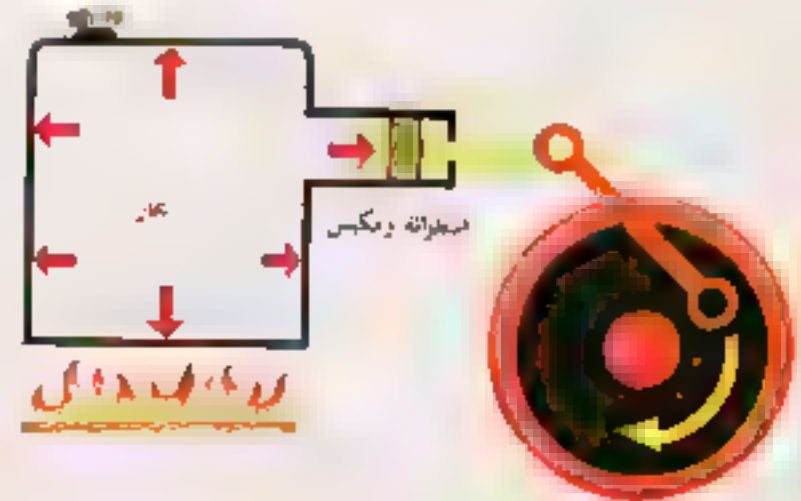
أخطار الصوت : تصرف الأذن بحسب الموسيقى ، يمكن يصوت إذا أصبح حاد جدا و مر بعا ومختلطا ، فإنه ينحني للأذن أصغر مختلفه فهناك أصوات لا يقدر الأذن على تحمها ، ويمكن أن يحدث بها صمم أو تضيق الدماغ داري



البالونات . هذه البالونات تطير في الهواء الذي سوف يرفعها
عاليا في السماء . إنها ترتفع لأنها مملوءة بغاز أخف من
الهواء . وقد اكتشف الإنسان كثيرا من القوانين الطبيعية التي
تتعلق بالغازات ، ودرسها واهتمها استطاع أن يستعملها في
عدة مجالات



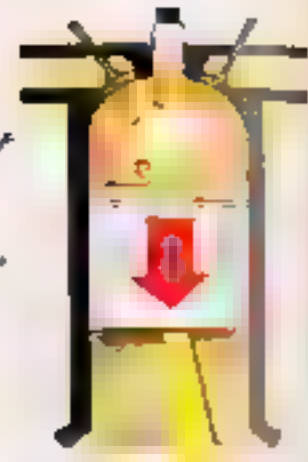
الطيران : عندما يملأ البالون بغاز خفيف وتنفخ به سلة من
الخيزران ، يمكنه أن يرتفع في الجو ويقل الإنسان . وهذا هو
ما حدث في محاولات الإنسان الأولى في مجال الطيران ، قبل
اختراع الطائرة



المروحة : إن شدة المروحة التي نديرها بسرعة ، تدفع في
الهواء إلى الأمام ، مثلما يتقدم المسافر الذي يراه في الرسم
أعلاه وهو يجرى الجرس . وعلى أساس هذه الملاحظة ،
اخترع الإنسان المروحة ، التي أدت إلى اختراع أولى
الطائرات

الألات البخارية : عند تسخين الغاز ، يزداد حجمه
(يتضخم) . وإذا كان موضوعا في وعاء مغلق ، فإنه يضغط
على جدرانه ، فإذا وجد ثقبا يخرج منه - خرج الغاز
شددا . وهذه الطريقة يقوم البعير بدفع عربة العلاء كما
يدفع المكابس في الآلات البخارية فيحركها ، كما هو الحال
بالنسبة للمحركات

يسخن الغاز ، يتضخم حجمه ، فيضغط على المكبس فيحركه الصلابة . وإذا برد
الغاز ، تقلصت الآلة عن الحركة



غرفة الاحتراق
مكبس

في غرفة الاحتراق تحدث تفاعل
مكبس ، تطلق المكبس إلى
أمام

غرفة الاحتراق : هناك آلات أخرى تعمل بقوة الضغط الذي
ينتج عن الغازات المحترقة ، كما يحدث في محركات
السيارات . ففي أسطوانات المحرك ، تحدث انفجارات
مكبسة بفعل احتراق الوقود ، ينتج عنها غازات لها ضغط
قوى ، تضغط على المكبس الذي يحرك بدوره عمودا متصلا
بالمحركات

الغازات السائلة : يمكن ضغط الغازات إلى أن تصبح
سائلة . وبهذا يمكن ملء أوعية الغاز المستعملة في المطابخ
بماء . ويخرج الغاز من الأنبوب ، يسترجع الغاز السائل
حجمه حاليه مضغبه



تسحق الغاز السائل للطبخ



حقوق في وعاء
مع غاز مضغوط

غاز مضغوط : باستعمال نفس المبدأ ، تم اختراع عربة
معدية أو رجاوية ، يحلث فيها الغاز المضغوط مع عنصر أو
نوب أو صابون أو حنون . وعند اندفاع الغاز من العربة ،
يخرج محتوياتها في صورة رذاذ



إطارات السيارات : من وادع السيارة ، راحته بها غاز
مضغوط مع مادة لاصقة ، يحتاج إليها السائق في حاله وجود
ثقب في أحد الإطارات ، فيقوم بإصلاح الثقب ويضع
الإطار ، إلى أن يصل السيارة إلى أقرب محطة للإصلاح

المضخة الهوائية : هذه آلة أخرى تعمل بقوة الهواء
مضغوط . فهذه المضخة تدفئ وتحرر الصخور الصلبة ،
بفصل قوة الهواء المضغوط



الماء

الطَّاخُونَةُ بعد ملاحظته قوة تدفق الماء ، فكر الإنسان في تسليط تلك القوة على ألواح في عجلة كبيرة ، فبدأت العجلة تدور حول نفسها ، فتدير معها طاحونه



يدفع التيار ألواح المحلدة فتدور وتدير معها الطاحونة

الشلالات ما أروع مظهر الشلالات وهي تدفق من أعالي الجبال فالمد يسقط بقوة هائلة من القمم مغارمها وقد اكتشف الإنسان مد وقت قديم ، طريقة استعمال هذه القوة الطبيعية الموجودة في شلالات والأنهار ، بعد أن فهم قوانين الطبيعة وأسرارها

قوة الماء لابد من تدفق بعض الجهد والقوة لبعض الماء فراح في الماء ذلك أن السوائل تدفع إلى أعلى كل شيء يفرغ من ثقوبه

القنوات أصبح في الإمكان إنتاج القوة المائية بطرق صناعية ، وذلك بصب الماء خلال أنابيب كبيرة من أعالي الجبال إلى المحطات الكهربائية عند السبع



البوخار استعمل الإنسان القوة الطبيعية للماء عند اختراع السفينة فالمد يدفع إلى أعلى أصحخم السفن المصنوعة من الخشب ، فبقي صاحبه على سطحه وتضاعف هذه القوة مع تزيد كمية الماء التي تُرْبَحُها اليخوة بالجرء المعمور منها في الماء



يرفع الماء في الأنابيب التي لا تصل حتى مستوى الماء في الصهاريج

صهاريج المياه

الصهاريج اكتشف الإنسان طريقة لتوصيل المياه نقية إلى البساتين والحق في المزارع ، وذلك ببناء صهاريج الماء في أعلى الأماكن بالمدينة ، ومنها تنحدر أنابيب الماء إلى البيوت



المكبس المائي شجرة لاستعادة من خصائص أخرى للماء ، أمكن صنع آلات ذات قوة كبيرة ومن هذه الآلات المكبس المائي ، وقاطعات السداد التي يشتغل بصنعها السوائل

القنوات عندما يصنع أحد سوائل داخل أنبوبة طرفها يرتفع إلى أعلى ، فإن سوائل يرتفع إلى نفس المستوى في أنبوبيه وقد سئل الإنسان عن الاكتشاف في تصميم قنوات وبروبدها بالمد

المستوى عندما يثر سائل داخل أنبوبة يصل بين وعاءين ، يسير تدفق السائل حتى يستقر سطح الماء في الوعاءين عند نفس مستوى وقد ساعد الإنسان من هذه الحقيقة ، إذ يحجم بها مشاء جدران أنابيب



نوع مكي من مكبس



النار - كان اكتشاف النار من أهم المعجزات في تاريخ الإنسانية ، فقد استطاع الإنسان بفضلها أن يحصل على الدفء في فصول الشتاء الباردة ، وعلى البين بعد أن يغيب الشمس ومع مرور الزمن ، أدرك الإنسان أن حرارة النار لها منافع كثيرة ، فاستخدمها على تغيير طبيعته وشكل المعادن والطين وغيرهما من الأشياء ، ثم استطاع الإنسان أن يستفيد على النار ، ويستخدمها لتصوير حياته اليومية



الطين المخزوق - عند وضع الأرض والأشياء المصنوعة من الطين في النار المسخية ، تصبح فخار صلب ، وهكذا حصل الإنسان على مختلف أشكال أدواته المنزلية ، مستفيداً من البين وخارجته



الطبخ والشواء : كانت أول فائدة حصل عليها الإنسان من النار ، شواء لحوم ما يصطده من حيوانات وأسماك وطيور ، وخبز الحبوب والحبوب



المعادن - عند وضع بعض الصخور على نار مشوية شديدة الحرارة ، يمكن صهرها ، ويخرج ما يحتوي عليه من معادن ، وبعد تسخين هذه المعادن ، يمكن صهرها بالصقارة لصنع أدوات كثيرة وأسلحة



التسخين - من أهم الاكتشافات في ميدان الحرارة ، صيرته بشفة صيرت بواسطة تغيير الهواء الساخن في أرجاء البيت ، خاصة أثناء الفصول الباردة

تستعد حرارة الحطب المشتعل في البوقد التي تحب وفيه الغرف فتنفخها وتكافئ البوقد الترميمية القديمة لهذا يحدد الطريقة خلال فصل الشتاء



تعمل هذه المصانع بواسطة حرارة خطية تولد الطاقة

البراكين - أصبح من الممكن استغلال الحرارة الصادرة من عمق الأرض لإنتاج الطاقة ، ويتم استخراج الماء الساخن من تحتها ، خلال أنابيب ، ليتم تحويلها بعد ذلك إلى بخار ، يدير آلات ضخمة ، تولد الكهرباء

البوقد الزجاجية - في مجال الرقعة ، تصبح المحضرات ، عموماً قبل أن يخبزها ، بواسطة سحر الحرارة المنبثقة في بوقد زجاجية خاصة ، مع مراعاة دمجها

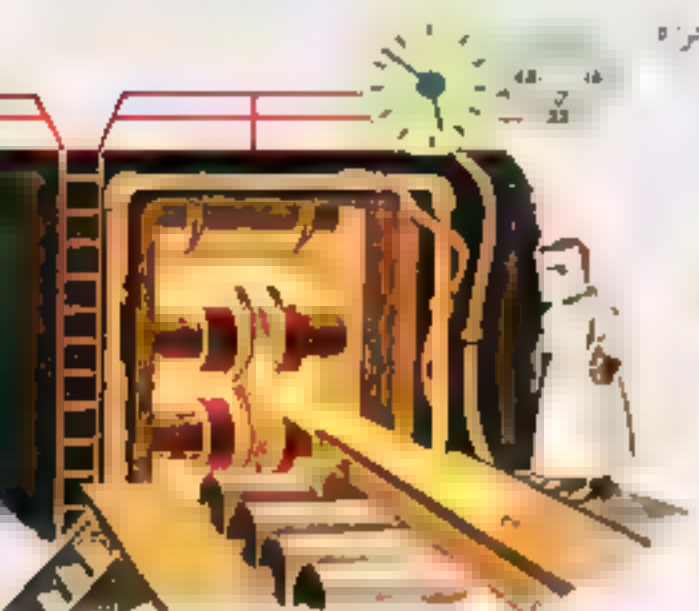


هذه البوقد تعمل في جميع فصول السنة بفضل نظام حفظ الحرارة الفعالة



الشمس تسخن الهواء الذي

تصنيع المعادن - إن أصبح مصانع المعادن الحالية ، تعتمد في عملها على سحر المعادن وشكلها بواسطة الحرارة



هم لشكل سائل الصلب بفضل درجات الحرارة العالية

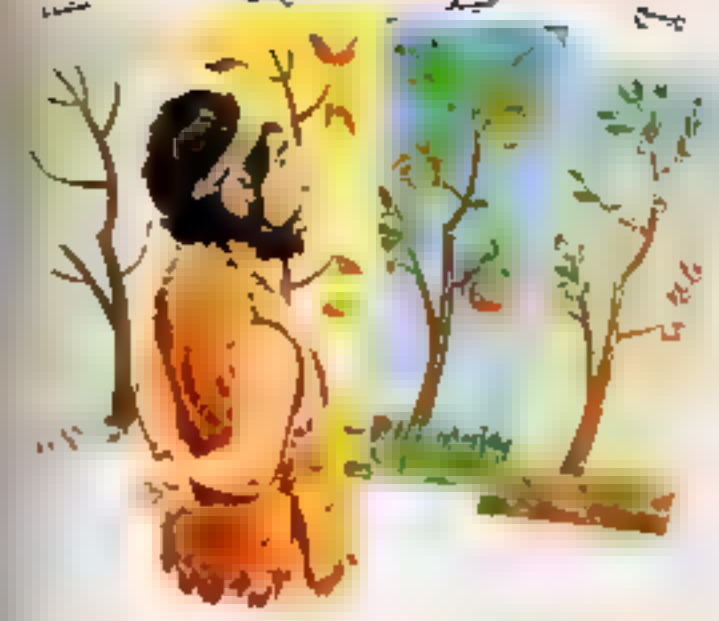
الضج - توصل الإنسان إلى السيطرة على الحرارة ، فأصبح في إمكانه رفعها لآلاف الدرجات أو خفضها ، وهكذا يمكن الحصول على قطع السطح من دحل نلاجه كهربائية



قياس الزمن

الفصول : لم يكن الإنسان البدائي يدرك قيمة الزمن وهو به فقد كان يشاهد شروق الشمس وغروبها ، ويزد من شأخ النيل والسهر ، محاولاً فهم اسرار تضييعه والكون من حوله . وكان يستعمل أصابع يده شكل لأشجار والبياتاب ، ويحسب فصل الحارة محل فصل البرودة . وكان تعاقب الفصول الأربعة أول ما أدركه الإنسان بعد أن بدأ يستعمل علامات مختلفة ، فتوصل إلى معرفة طول السنة الواحدة

حلال كل شهر يكرر حجم القمر إلى أن يكتمل في نصف الشهر لم يداي القصار
لنرجع إلى أن يعجب لبال



الشهور : هكذا تعلم الإنسان كيف يقسم السنة إلى فصول ، ثم إلى شهور قمرية . فهناك اثنا عشر قمرًا جديدًا ، وهي ما نعتبره الآن بالشهور الإثني عشر . وكان الإنسان الأول يحسب مدة سفره بعدد مرات ظهور الشمس التي تمر على سفره ، فظهور الشمس ثلاث مرات معاه مرور ثلاثة أيام . وعندما تكون المدة أطول يستعمل العد بالأقمار ، فيكون ظهور كل قمر كامل مسئولاً لمرور شهر واحد .



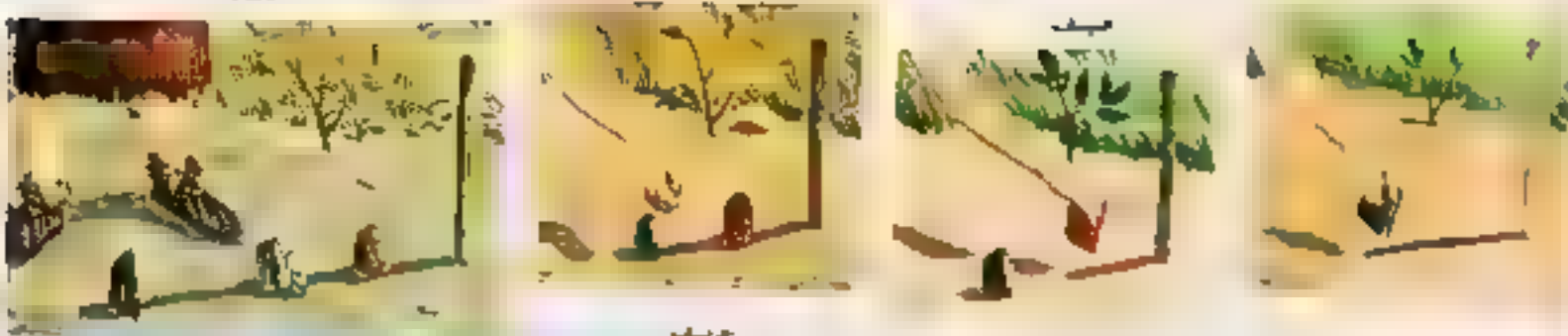
في السنة الواحدة ، يظهر القمر المكمل اثني عشر مرة ، ويظهر الهلال الجديد علامة على القضاء الشهر

الظل : تعلم الإنسان أيضا كيف يقسم النهار إلى فترات ، معتمداً على الظل الذي تعكسه أشعة الشمس . فقد غرس عصا مستقيمة في مواجهة أشعة الشمس ، وظل طول النهار يذهب على ظنها على الأرض ، فادرك أن ظل يصل بعدد في بعض الاتجاه على شكل دائري

بدور الظل حول العصا حلال تعرضها لأشعة الشمس



القمر : عندما بدأ الإنسان في تأمل السماء أثناء الليل ، أصبح له بعض أسرار الزمن الذي يمر . فقد لاحظ أن القمر يكون على شكل هلال رقيق ، ثم يكبر حجمه تدريجاً كل يوم ، إلى أن يصبح دائرياً ، لعداً من جديد في انقضاء إلى أن يعيب . وعندما عدت الفترات التي تتخذت فيها هذه الظاهرة ، مد أن ينتهي فصل البرد إلى أن ينتهي فصل البرد التالي . وهكذا اثني عشر مرة ، أي سنة كاملة



لكي يابى برالم نجوم السماء من فوق حد الأرج

النجوم : كان المصريون والبابليون أول من وضع تقويم يعتمد على أوضاع النجوم في السماء . وكانوا أول من أدرك أن السنة هي الزمن الكافي لكي تعود كل نجمة إلى نفس النقطة في السماء



الساعات : فيما بعد تم اختراع آلات لقياس الزمن حلال اليوم الواحد ، ونفسه إلى أجزاء صغيرة . وفي الرسم أعلاه هناك من تقدم لأحتر عات في هذا المحن



الكهرباء

الشرارة : هل سبق أن نجيت مع قفط بملامسة ظهرك لاشئ أنك أحسست بوجود هزات وخشخشة في شعرك وكأنه يحترق . الحقيقة أن ملامستك لشيء غريب كأنه ي كهربائي يتم بمزيج شخصه على كفت حوال كدث أن تكدث منضمة من البلاستيك بصفحة صوف ، به قفرب المسطرة من نصبت . فرد كات العرقه مصصه . سرى شرده بين المسطرة وأصبعك . به يار كهربائي هذه الظاهرة كات معروفة منذ وقت طويل ، به به إلسا . به إلا عند قريس ، فيها يسيطر على الكهرباء ويُسخر طاقاتها في عدة مجالات ، ويخترع بعصها آلات كثيرة

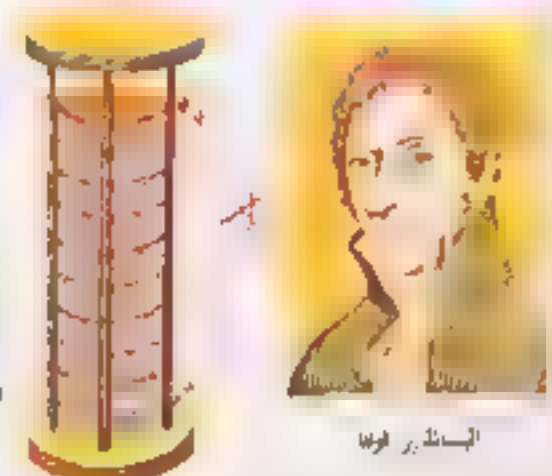


الترام الكهربائي نسمع بكهرباء كدث سعين المَحركات . وهكذا تم صنع الترام الكهربائي الأول في القرن ساسي



بطارية هولوا كان أليساندرو فون فولتا عالما يبحر في مجال الكهرباء واستعملها هذا صانع بطارية مستخدمه لصنع بات من معادن مختلفة ، قام بتركيبها فوق بعضها . وعمره في حوض خاص

مصباح الكهرباء : فيما بعد ، ظهرت المصابيح التي تُضاء بالكهرباء . فالتيار يمر في سلك رفيع ، فيتوهج وإلى اليسار بعض المصابيح الكهربائيه القديمة .



الفتور : تستعمل الكهرباء أيضا لإنتاج الحرارة المرتفعة . تعمل الآن بعض الأفران العاليه بالكهرباء ، لصهر الحديد .



التحليل الكهربائي : يحصل الكهرباء ، أمكن الحصول على معادن فيه . إذ يوضع معدن نحاس في وعاء يملأ به سائل كهربائي مع بعض الأملاح والأحماض . ويهدد حديدية به سحاح من أوصوله من معدنه نحاس

وسائل النقل عبر كهرباء مبدأ النقل في سبيل لأحيرة . هناك فصلا سكة حديدية في سبيل الكهرباء . سفيريت في لندن ، باريس ، مدريد ، سبيلها . عبر ذلك من وسائل النقل المتعددة .



الاتصالات اللاسلكية : يحصل الكهرباء ، تطورت جميع أجهزة الاتصال اللاسلكية ، من راديو وتلفزيون وديسكو



في مواقع البناء : هناك كثير من الآلات التي تعمل بالكهرباء في مواقع البناء ، منها الرافعات والسمنت وغيرها من الآلات .



المغناطيس يلصق هذان القطبان بمغناطيس يجذب المسامير وقطع الحديد . وهي لعبة يرى فيها الصغار شيئا عجيبا ، إذ يظنون أن المغناطيس له قوة خفية لا يفهمون مررها . وقد اكتشف الإنسان أن المغناطيسية وراء توسد الكهرباء ، فاستعمل مبادئها لاختراع مختلف الآلات والأجهزة



الرائحة العجيبة : أنظر إلى عدد رُفعة نضحه المسحبه في الحمايك الكبيرة ، لعل قطع الحديد التي سبق ستجد بها . إنها مرفقة بمغناطيس كهربائي صمم يجذب الحديد ويرفع كميات كبيرة منه ، سمها في أماكن عشتر ويدفع البسا ، فإذا المغناطيس يوقف عن العمل ، فسند ما حصفه الرائحة من قطع الحديد

البوصلة : كلنا يعلم أن البوصلة عبارة عن إبرة مغناطيسية ، يتجه رأسها دائما نحو الشمال ، وتعتبر أكبر تطبيق لفوائد المغناطيسية



رسم لمن طريقة التحويل في السكة الحديدية

التحويلات : تعمل الأجهزة التي تقوم بتحويل القطارات من قضبان إلى أخرى على خطوط السكك الحديدية ، بواسطة المغناطيس الكهربائي الموجود في أماكن التحويل . فإذا تم توصيل التيار الكهربائي إلى المغناطيس ، فإنه يجذب إليه الطرف المتحرك من شريط السكة .

الأقفال : يستعمل المغناطيس الكهربائي أيضا في فتح وإغلاق الأقفال . فعند توصيل البقفل بالتيار الكهربائي ، يجذب المغناطيس لسان القفل إلى الخلف ، فيفتح الباب



التلفزيون : إن أكبر عدد من القطع داخل التلفزيون ، تم بواسطة الكهرومغناطيسية



عد الضغط على الزر ، يتم إرسال إشارة كهربائية

التلغراف : يمكن للمغناطيس الكهربائي أن يعمل بالتشعير عن بعد . وهذا هو النظام الذي نجده في التلغراف ، والتلغراف (التلغراف) ، وهي آلات تشتغل بالإشارة الكهربائية التي تأتيها من مسافات بعيدة



أصبحت أجزاء المادة عندما يترك قطعها حرة في أجزاء صغيرة ، ثم يواصل دقها ، ستحصل على خليط من الجزيئات التي يصعب تقسيمها بعد ذلك . وقد بدأنا كان لإنسان يعتقد أن كل مادة عابده لأن تقسيمها إلى أجزاء أصغر ، أطلقوا عليها اسم الذرات . وفيما بعد ، اكتشف العلماء أن الذرة نفسها قابلة للانقسام . وعندما يحدث ذلك ، تتولد طاقة هائلة . وجزيئات الذرة بعد تقسيمها تعطى بالذرات المجاورة لها وتحتطمها ، وهذه الاصطدامات المتكررة تسمى التفاعل المتسلسل من ذرة إلى أخرى . وهذه الظاهرة هي أساس صنع القنبلة الذرية .



رسم لقطاع في محطة نووية حرارية

العواصف النووية هناك بعض البواخر والعوادم التي تسمى بالطاقة النووية ، وهي استطاعتها أن تعود برحلة حول العالم دون حاجة إلى التزود بالوقود .



في الصناعة : توجد اليوم مجالات تستعمل فيها الطاقة النووية لأغراض سلمية . فهي مجال الصناعة مثلاً ، تستعمل الإشعاعات النووية للتحكم في صهر المعادن ، واكتشاف الأخطاء في اللحام ، وغير ذلك من الاستعمالات الدقيقة



تخزين المواد الغذائية : تستعمل بعض الإشعاعات النووية عبر التعقيم بالصحة ، في حفظ المواد الغذائية من التلف والتعفن لمدة طويلة ، مثل الحفظوات والفواكه .

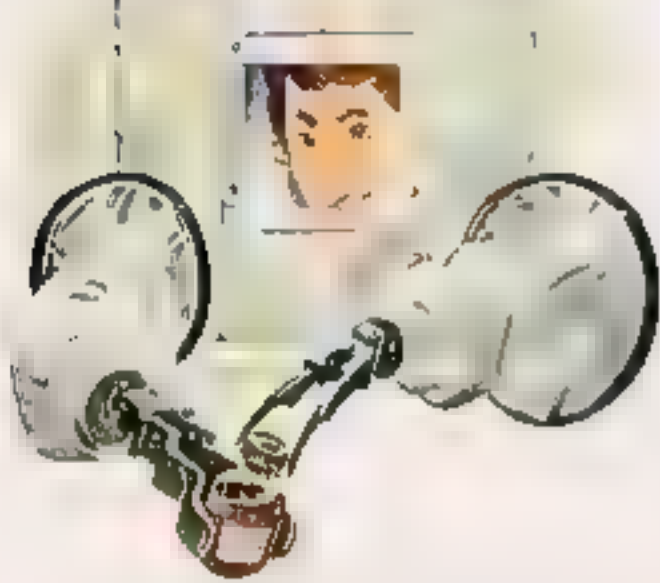
عمر الأشياء : في ميدان علم الآثار ، تستعمل أجهزة خاصة بعمل بالأشعة النووية ، للتعرف على عمر الحفريات والآثار والحيوانات والنباتات المتحجرة ، التي يتم العثور عليها في حفرة الأرض



قياس النشاط الإشعاعي في النباتات التي تم تسجيلها مسبقاً له نشاط إشعاعي



في الزراعة : دراسة نمو النباتات وتحسين إنتاجها . تستعمل بعض موادها مشاع إشعاعي كمعاش نبات



هذا العالم يدرس مواد إشعاعية ذرية بواسطة يانوس صاهلين . ولديهم الآثار العنصرية للإشعاع ، ولقد خلف حائز زجاجي

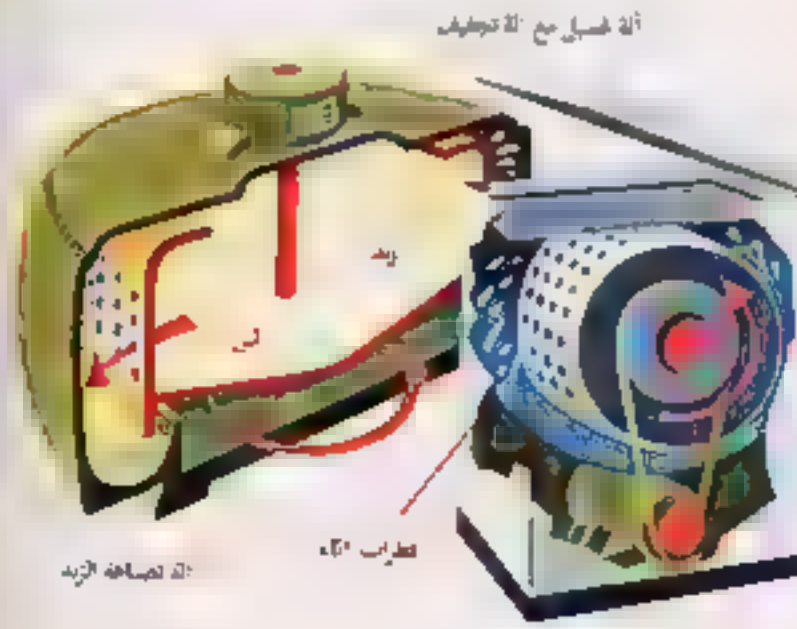
الخطر : إن المواد التي تخرج من محطات النووية ، تُحفظ بكل عناية وحذر ، لأنها تُرسل إشعاعات قاتلة لذلك يستعمل العلماء جميع الوسائل لعزلها ، لتعادي خطر الإشعاع .

المفلاق : يستعمل القوة الطاردة المركزية ، لجبرح الإنسان
المفلاق : يرمي نقد الف صد الوحوش والأعداء



الزبد : القوة الطاردة المركزية ، يعمل بها آلات التي تصنع
الزبد : إذ تفصل الزبد عن المواد السائلة التي يتكون منها
الحليب ، فعندما تدور الآلة بسرعة ، تمتد قطع الزبد عن
المركز ، وتجمع على جدران استوانة ذات ثقب

آلة التجفيف : توجد في آلات الغسيل أجهزة تحذف المياه
بالقوة الطاردة المركزية ، لتخفيض الغسيل من الماء ، فهناك
استوانة ذات ثقب تدور بسرعة كبيرة ، تدفع المياه عن
الملابس المبللة

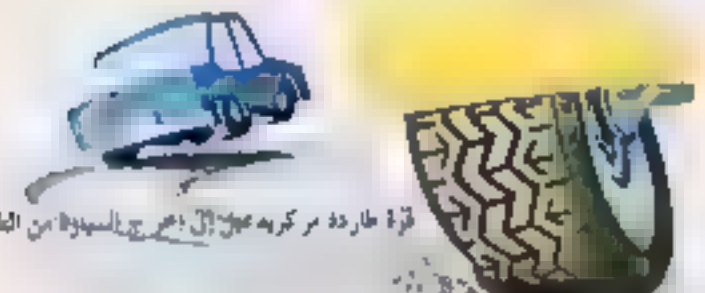


آلة تصفية الزبد

حفظ التوازن : تأثر هذه الكرة الأرضية ، وتحسب جميع
بلاذ المزدحم بالبشر ، مسجد أن الذين في الشمال ، سهم
في أعلى ، والذين في الجنوب ، سهم إلى أسفل ، فكيف
لا يسطوب وهم على هذا الوضع ؟
طبيعية معروف بالحادية ، يحدث كل شيء ، نحو مركز
الأرض ، لذلك نرى أن الماء دائما على الأرض ، وهي نفس
القوة التي تجعل الأشياء عذبة سقطت تحت الأرض مهما
تدفعها عالي في السماء ، ويوجد في طبيعة عذبة قوى من هذا
النوع ، عندئذ عذبه هو عذبه ، فهناك مثلا القوة الطاردة
المركزية ، التي تميل إلى إبعاد الأشياء عن المركز إلى
الخارج ، إذ كانت هذه الأشياء تدور بسرعة حول نفسها



العجلات المطاطية : في بعض الأحيان ، تكون القوة
الطاردة المركزية خطيرة ، فعندما تدفع سيارة إلى منحى وهي
تسير بسرعة ، تميل إلى الانقلاب على جانبها الخارجي
و لا يحرف عن طريق ذلك ، لأن يكون العجلات جيدة
تنفس بأستعب الصديق ، الذي يجب أن يكون مائلا قليلا
لنح ميلاب السيارة ، وهكذا كشتف الإنسان طرق السيطرة
على القوى الطبيعية



القوة طاردة مركزية على إيل البحر من السيلولة من الطريق

الأقمار الصناعية : كذلك استعمل الإنسان القوى الطبيعية
جسم لأقمار الصناعية بحيث يمد إليها في الفضاء ، وهذه
الأقمار تدور حول الأرض أو القمر دون أن تسقط ، وذلك
بسبب الجاذبية بين قوتين متعاكستين : قوة الجاذبية التي
تجذب نحو الأرض ، والقوة الطاردة المركزية التي تدفعها بعيدا
عن الأرض في دور حولي ، وقد حسب العلماء سرعة هذه
الأقمار ورعاها ، وزنها ومدارها ، بحيث يساوى القوتان ،
ولا تطفئ ، حد هما على أخرى ، مما يضمن سلامة سير
القمر



على هذا النحو ، يحفظ القمر الصناعي بمدايره في الفضاء

سكة حديد الملاهي : يستطيع أن يفهم أن حاد لا تسقط
عربات سكة حديدية في مديرة الملاهي ، عندما يسير في
حنفة وهي مقبوبة ، إنما على عصب القوة الطاردة المركزية
تجعل العربات تنطق بالتحصيل

الحركة

في السيارة العامة : وجد سائق السيارة العامة (الأوبيس) نفسه أمام خطر مفاجئ ، فكان عليه الوقوف بسرعة ، فساعد جميع الركاب بعضهم فوق بعض ، بماذا ؟ إذا أحسّ الركاب تسير بعض سرعة السيارة ، وفجأة توقفت السيارة عن سير ، لكنّ الأجسام استمرت في سيرها ، وهكذا فقد الركاب ثوابتهم . وهذا قانون آخر من قوانين الطبيعة ، فكل جسم يميل إلى البقاء على حاله الساكنة أو المتحركة ، ما لم تتدخل قوة أخرى تغير من هذه الحالة



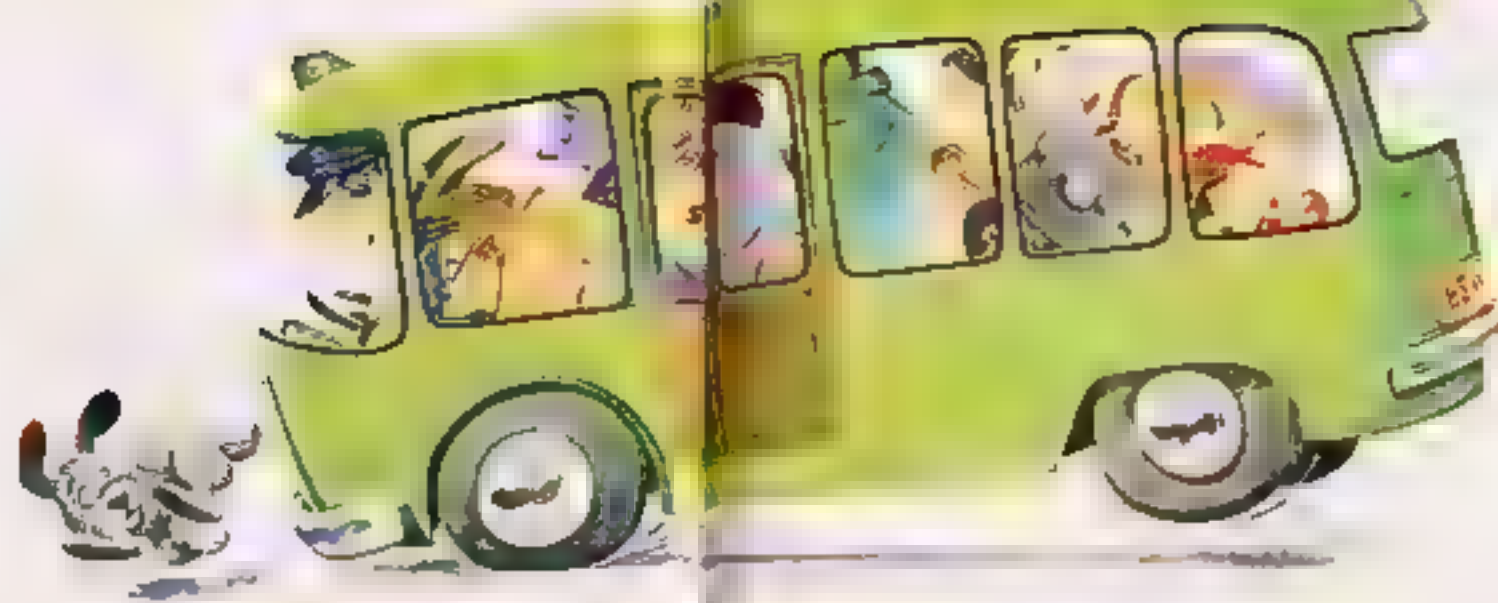
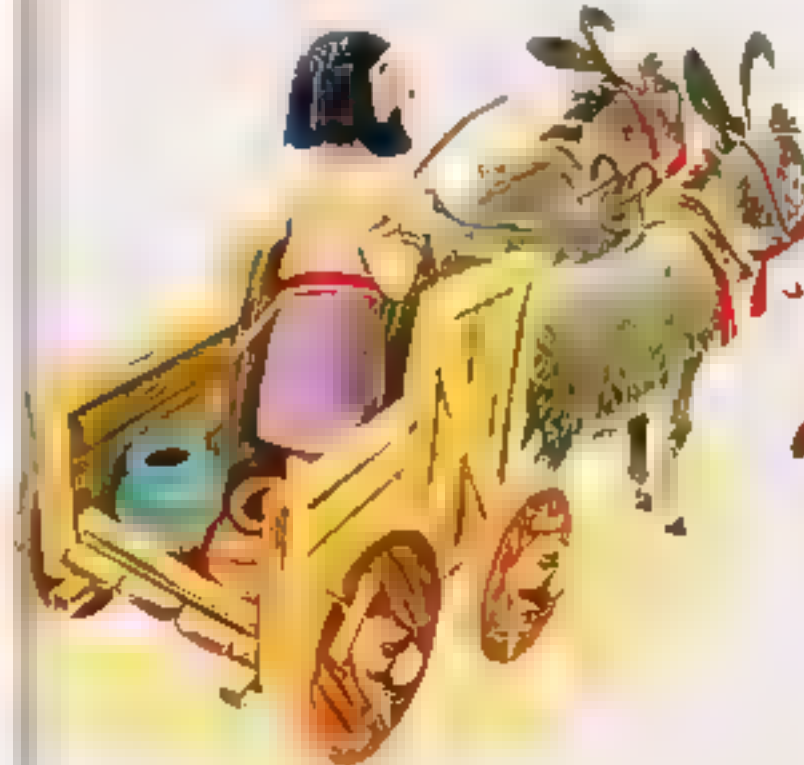
الحجر : عندما نلقى بحجر ، يستمر في الاندفاع إلى الأمام في نفس الاتجاه ، لولا مقاومة الهواء التي توقيفه ، وجاذبية الأرض التي تعيده .



الجزية الحربية من أسلحة عديمة وهي مصمم على قانون الحركة السابق فعندما يقذف بها الصياد ، تميل إلى مواصلة سيرها حتى بعد طردها الحيوان المستهدف

الفرامل الطبيعية : إن ما يوقف الأشياء المتحركة هو الاحتكاك الذي يعمل كفرامل تعمل سرعتها إلى أن يوقفها . ومن هذا السبب ، فإن الإنسان يصور وسائل نقل ، جميع هذه الاحتكاك ، السبيل من المحافظة على سرعته ، أو للتحكم بواسطة الاحتكاك في السرعة . وبما يلي بعض الأمثلة :

العجلة : قديماً كانت البضائع تُجرى فوق سطح زاسر لتقلها ، لذلك كان الاحتكاك كبيراً وتسبب به كثير من المشاكل وباختراع العجلة ، تخفف الإنسان جزئياً من مشكلة الاحتكاك ، ثم قام تدريجياً بتطوير عربات النقل



رولمان البلي : كانت العجلات الأولى تعاني من احتكاك متوّرها بجوانب الثقب الذي تدور فيه . وقد ساعد اختراع رولمان البلي على حل هذه المشكلة ، وجعل العجلات تدور بسهولة

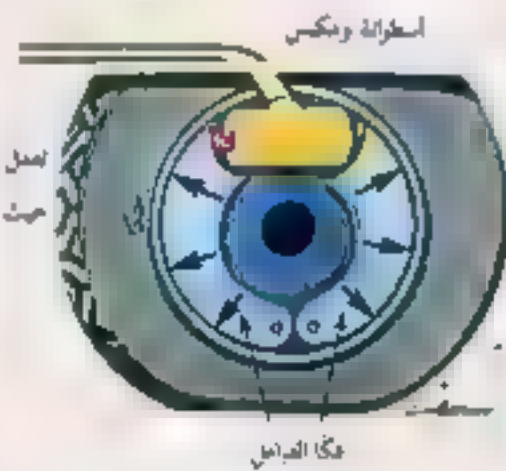


المسح : يجد المسح مقاومة كبيرة من الماء لكن عندما يسهل تصميم مقدمة المركب يمكن مسكه ، فإذن ذلك يعمل من هذه المقاومة



السيارات : لتجنب مقاومة الهواء ، يتم تصميم السيارات بشكل انسيابي ، يُراعى التقليل من الاحتكاك بالهواء وأشباهه على جوانبها

الاحتكاك النافع : من الاستعمالات المفيدة للاحتكاك صناعة فرامل السيارة ، التي تجعل السائق يتحكم في سرعتها ، ويوقفها متى شاء ، ويعمل من السرعة حسب رغبته



المضخات : تستعمل الطائرات احتكاك الهواء ، حيث تخفف جنيحاتها المثبتة على أجنحتها ، لتقليل السرعة هكذا تقلل الطائرات سرعتها



محرك الاحتراق الداخلي



أول محرك من محرك
الاحتراق الداخلي من اختراع
نابليون سنة ١٨٥٩



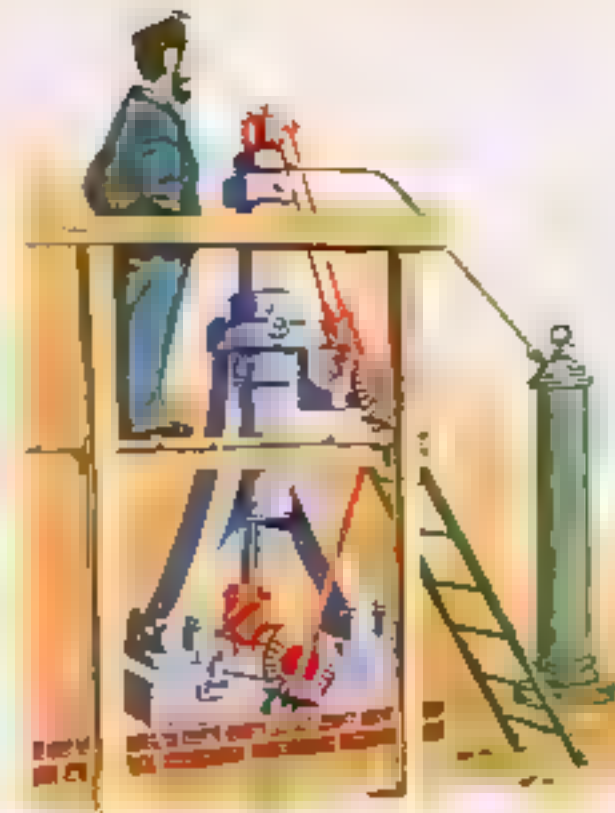
وسائل النقل يعودون الآن أن يستعمل محركات وسائل النقل
من سيارات وشاحنات وأتوبيسات وبواخر وهاثرات ويجهل
عدد كبير منا أن هذه الوسائل كلها كانت معدة تمامًا قبل
قرن واحد من السنين. ذلك أن وجودها لم يكن ممكنًا ولا
اختراع محرك الاحتراق الداخلي.

مثل المدفع : كانت الآلة البخارية منتشرة عند اختراع محرك
لاحتراق الداخلي. وقبل مائتي سنة ، حاول أحد العلماء
تحريك مكبس عن طريق إحداث انفجارات داخل أسطوانة
ويعمل هذا المكبس بالطريقة التالية : (الرسم إلى اليسار)
يرل المكبس المربوط بثقل إلى قاع الأسطوانة (١) . ثم يتم
تفجير البارود الموضوع في قاع الأسطوانة. عند ذلك تقوم
الغازات الناتجة عن الانفجار بدفع المكبس إلى أعلى ،
ويخرج الغازات من الصمامات قرب قمة الأسطوانة (٢) . ثم
يهبط المكبس ثانية . لكن كان من الصعب وضع شحبات
البارود باستمرار في داخل أسطوانة ، وتفجيرها واحدة بعد
الأخرى برفع وإزال المكبس .



نماذج لآلة محرك جين من اختراع
كارب نير سنة ١٨٨٥

الشرارة يحصل النعم في ميدان الكهرباء ، أمكن تصوير
صناعة محرك الاحتراق الداخلي في قاعات محار البيرو
أصبحت يبدأ بواسطة شرارة كهربائية يحصل من مكان منظم
ومر



محرك الديزل هو اختراع المهندس الألماني روبرت
أختر ليداه الأصجار. فبدل استعمال البيرو ، استعمال زيت
الزيت . وعند كس الزيت مع الهواء ، يرفع درجة حراره
الزيت ، ويتهجر وينفجر من تلقاء نفسه . فهذا المحرك
لا يحتاج إلى كهرباء لبدة الشرارة ، لأن زيت الديزل يشتعل من
تلقاء نفسه بعد كبسه . وبذلك أصبح محرك الديزل يسير
التكوير . ولأنزال محركات الديزل تستعمل إلى الآن ، وبشبه
"المودج" الذي اخترعه صاحبها سنة ١٨٩٢ .



في الصناعة : تهمس الطريقة التي تم بها استخدام آلات
البحلوبة الأولى ، أمكن استخدام محركات الديزل في
المصانع . ومن أشهر هذه محركات محرك سبعة لألماني
"بيكولدير" نوبل سنة ١٨٧٨ ، وهو يعمل بصورة أفقية
كما يصير عادة



التطور تقدم محرك الاحتراق الداخلي حتى هذا كبير جدًا ،
فهذا تطور وتحسن وراحت قوته وكفاءته . ولا أدن على ذلك من
وجود مئات من وسائل النقل المختلفة تتحرك بواسطة

الآلات البخارية



اليخوة . قبل سنوات كانت البواخر تسير في البحار وهي تطلق دخاناً كثيفاً يملأ الجو خلفها . فقد كانت مروده بمحركات ضخمة تعمل بالبخار الناتج عن تسخين الماء بالفحم في غلايات كبيرة . واليوم لم يعد نستعمل الآلة البخارية في البواخر والقطارات ، بل أصبحت تسير بمحركات قوية تعمل بالوقود أو الكهرباء . وقبل مائتي سنة كان اختراع الآلة البخارية محل إعجاب الجميع

المكبس : اخترع بايان آلة أخرى فيها يصعد المكبس وينزل تحت ضغط البخار ، وهي تعمل بالطريقة الآتية :
١ - يملأ الماء في الأسطوانة وتحول إلى بخار مضغوط .
٢ - يزداد حجم بخار ، ويدفع المكبس بكل قوته وعندما يبرد البخار ينقص حجمه ، ويقل ضغطه على المكبس .
٣ - يهبط المكبس من جديد

وعاء الضغط الذي اخترعه بايان



فقد بايان ، توطدت فكرة اختراع هذه الآلة بالصدفة ، وذلك قبل ٢٥٠ سنة . فقد صنع عالم الطبيعة الفرنسي « بايان » وعاءً لطبخ اللحم بالبخار المضغوط . ولكي يتعاضد انفجار القدر تحت ضغط البخار ، ردها بصمام آمان . وعند مراقبته للقوة التي يخرج بها البخار من الصمام ، فكر في اختراع آلة ذات مكبس يتحرك مدفوعاً بضغط البخار .



في السفينة حاول بايان أن يحرق آلة الجديدة لتشغيل سفينة ، لكن البخار الذي كانوا معه أصابهم الخوف من حركاتها ، وحاجتها إلى النار ، فحطموها .



آلة بخارية لتسخين الماء من قاع المناجم

في المناجم : فيما بعد ، قام مخترعون آخرون بتصوير تلك الآلة البخارية ، وتمكنوا من استعمالها لتشغيل مضخات تستخرج الماء من قاع المناجم



المكبس : أصبحت الحركة المستمرة للمكبس داخل أسطوانة الآلة البخارية سريعة ، بعد أن اخترع المهندس وات نظام تبريد البخار الساخن بواسطة مكبف ، يعمل على تبريد البخار بسرعة . فالمكبس يرتفع إلى أعلى بسرعة أكبر عندما يعمل حجم وضغط البخار بعد أن يبرد بواسطة مكبف ، تأسرع مما لو تروا ليبرد من بعدد نفسه

في الحقول : تطوّر بعد ذلك الآلات البخارية لأدنى ذات المحلات الأربع . وقد تطوّر على شكل فاصرات وحرارات تستعمل في أعمال الرعي



في المصانع : كانت الآلات البخارية الأولى ذات أحجام ضخمة جداً ، لكنها قادرة على إدارة عمليات كبيرة عن طريق توصيلها بتروس وسيور مائلة للحركة . وبهذا أصبح في إمكانه واحدة تسعين عشرات الآلات الأخرى داخل المصانع وكان لهذه الآلات دور كبير في إنشاء أول المصانع الكبرى



قاطرة كولير البخارية . أطلع المهندس الفرنسي كولير في صنع آلة بخارية صغيرة الحجم تجر عربة ثقيلة . وكانت آلة الأولى تستعمل لجر عربات المدافع . وسكن اختراعها أول فاصلة بخارية





ذهب من المعادن - تهتم الكيمياء بدراسة تكوين المواد وتحولاتها وكانت المحاولات الأولى في هذا المجال على يد الكيميائيين في القرون الوسطى ، الذين كانت تجاربهم لا تقوم على أساس علمي بقدر ما كانت تعتمد على الصدفة . وكانوا يعتبرون سحرة في عصرهم ، حيث كانوا يحاولون تحويل المعادن المختلفة إلى ذهب .



المنتجات الجديدة • هؤلاء الأعمال يهون بلعب مختلفة ، وتحيد بهم قطع أثاث زاهية الألوان ، وأرضية غرفتهم مفرشة بسجاد صناعي . وقبل عشر سنوات ، لم يكن قد وُجدت بعد المواد الكيميائية التي صُغت منها هذه اللعب والأثاث وقد تطورت الصناعات الكيميائية ، وأصبحت مختلف الأشياء تُصنع من المواد المصنّعة كالإلاستيث والخيوط الصناعية وهكذا أصبحت السوق ممتلئة باللعب الجميلة والأثاث الزاهية والأواني والأثاث الفخري ، وكل ذلك ناتجاً من في متناول الجميع وعرفت الأبحاث الكيميائية في السنوات الأخيرة تطوراً هائلاً ساهم في التقدم الصناعي



البلور الأولى إن الكيمياء كعلم قائم بذاته لم يبدأ إلا منذ حوالي مائتي سنة . إلا أن بلوره الأولى ظهرت لدى أحد أرباب في العصور القديمة ، عندما كانوا يستخرجون من الطواهير الكيميائية دون أن يعلموا حقيقة العمليات الكيميائية . فقد كانوا يقومون بعمل تفاعلات كيميائية وهم يصنعون المعادن أو يصنعون الحرف والرحاح أو يحضرون الجير والبشرونات أو يشورون اللحم



مكونات الهواء بعد تجارب بويه ومكرويه ، تمكن الكيميائي الأرسدي • بويل • من اكتشاف مكونات العلاف المحيطة للأرض ، أن الأكسجين والهيدروجين والأكسجين بويل طرق يحصر على كل من الأكسجين والهيدروجين في المعدل ، كما اكتشف العناصر التي يتكون منها الماء



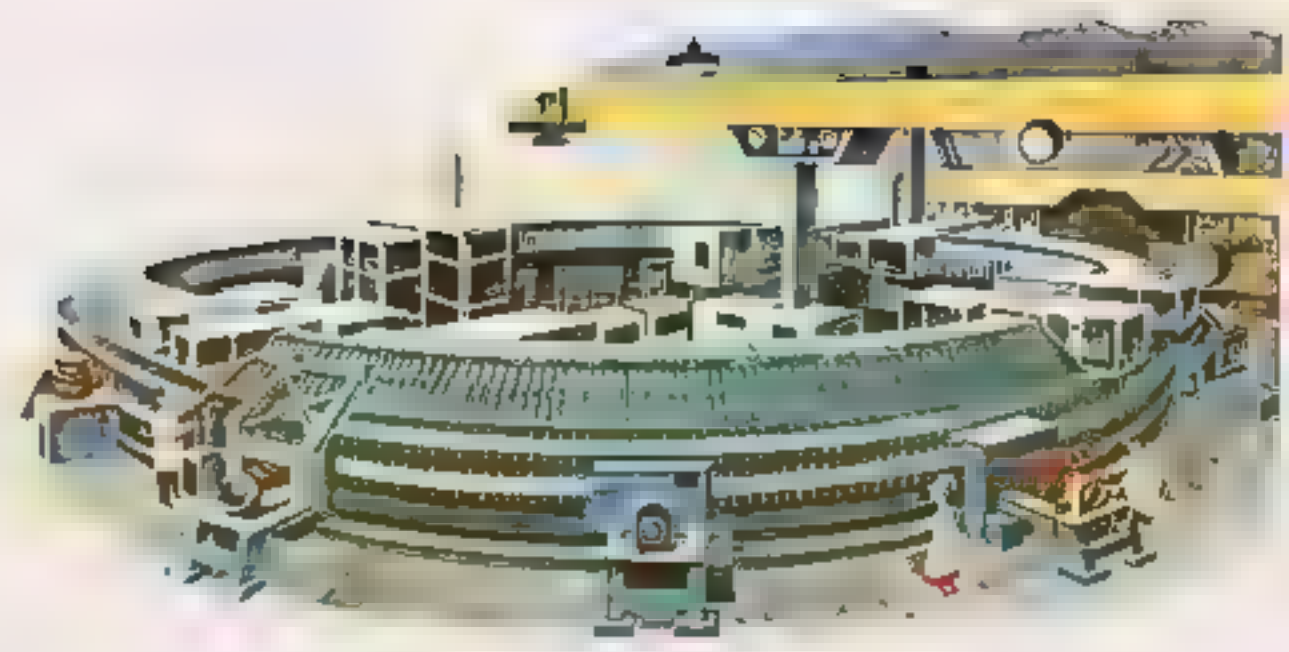
تطور الكيمياء : تطورت الكيمياء بسرعة مذهلة ، فأصبح لها دور في كل العلوم ، وتفرعت إلى عدة فروع يختص كل واحد منها بجانب من جوانب الطبيعة . والكيمياء التي تدرس المواد الحية تُعرف بالكيمياء الحيوية ، وقد ساعدت على تطور الأبحاث الطبية أما الكيمياء التي تهتم بإنتاج مواد من مواد أخرى فتعرف بالكيمياء الصناعية ، وبفضلها تم اكتشاف البلاستيك ، وكل المواد المركبة التي نستخدمها يومياً



العناصر اكتشف العالم الروسي • مندليف • أن كل مادة تتكون من عنصر ، أو عدة عناصر بسيطة مترابطة فيما بينها وأن كل عنصر تظهر له خصائص معينة ، حسب قوانين كيميائية محددة ، عندما يحد مع عناصر كيميائية أخرى فالأكسجين والهيدروجين والكربون من العناصر البسيطة فإذا اتحد الأكسجين مع الهيدروجين ، فإنهما يتكونان الماء وهو عنصر مُركَّب . واتحاد الأكسجين مع الكربون يعطي أكسيد الكربون وهو عنصر مُركَّب . والأمثلة كثيرة في هذا المجال ، حيث أن المركبات الكيميائية في الطبيعة لا تحصى عددها وهي أصل كل الكائنات . وقد أحضر مندليف كل العناصر البسيطة فوجد أن عددها ٨٠ عنصراً واكتشف العلماء حتى اليوم ١٠٤ عنصراً .

النار : كنا نعلم مدى النار ، إلا أن الكيميائي الفرنسي • لافوازييه • كان أول من اكتشف أنها تتج من تفاعل كيميائية بين الأكسجين والمواد المحترقة ، وقد اكتشف هذا العالم ظهور أخرى ، ساعدت العلماء بعدة على تطور الأبحاث الكيميائية



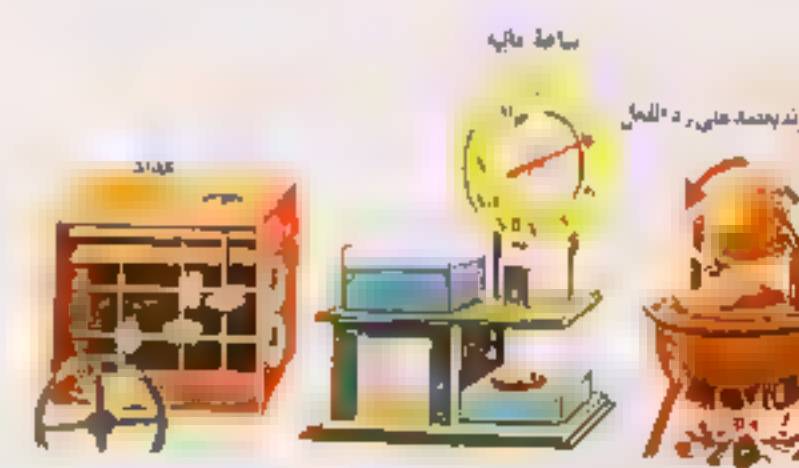


المادة هذا الجهاز المستدير الضخم هو مُعجَّل
جُذُوب وقد أسَّس العلماء دراسة تكوين مواد، أي
ما مشتمل من جزيئات دقيقة جدًا وبهم علم الفيزياء
دراسة خواص المواد وشكلها في مختلف الظروف

وكان الاهتمام بالظواهر المادية في الطبيعة، يثير دائما
باه وقبول الإنسان، وكان واء حراج عدد كبير من
الآلات التي ساعدت إنسان في حياته اليومية



جاليلى يربط ترددات مصباح نكافه بمرح جوي



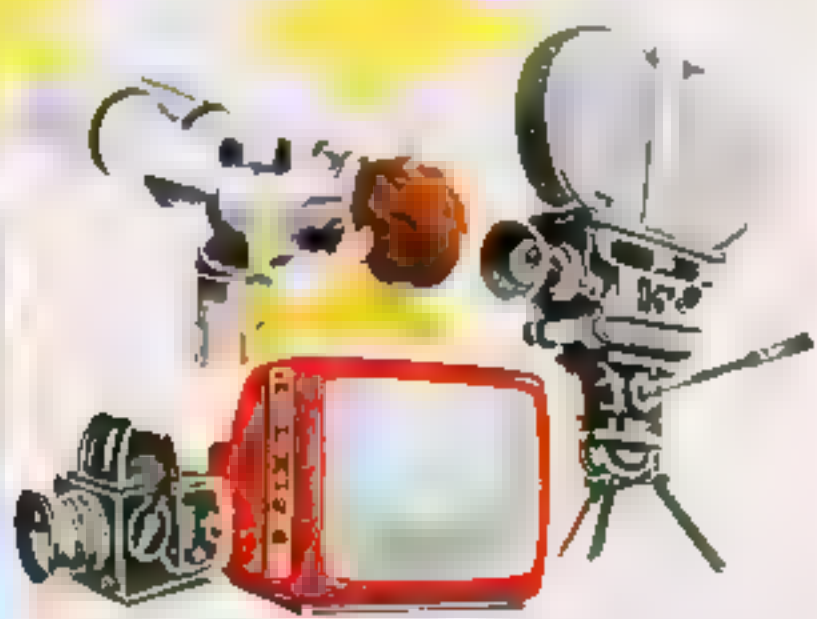
مخترعات الإسكندري: كان هيرون الإسكندري من
أكبر علماء الفيزياء في العصور القديمة، وكان شديد
الاهتمام بالظواهر الطبيعية التي يلاحظها من حوله وقد
سعدنا أن نستفيد من ملاحظاته في حراج آلات مختلفة
كانت تثير ذهنة مُعاصريه، منها العُذاد، والساعة
المائية، والمُحرِّد. الذي يعتمد على رد الفعل (الثعالب)

جاليلى: نكب الإكتشافات غير بآله مدد قلوب مجرد
أمر مسيه، يهرأ من حد يتخ عنها من حتراعات
عريه. وكان جاليلى أول من جمع طريقه علمه بحديد
خواص المادة وقوانين الطبعه، وتُعرف بالسهم
الجريبي ويعوم هذا السهم على بكرات التحدب حول
نفس ظاهره، إلى أن يسه المعروف على أعوان شي يؤدي
إلى حدوثها ومن اكتشافاته نهامة قانون الجاذب أو
البسور، منه ملاحظته لتدندب مصباح مُعقَّل

التقدم بعد جاليلى، صير عدد كبير من العلماء
المختصين في الفيزياء، فظُوروا، أي أن اكتسب عدد
فروع مُتتة لأبحاث الظواهر التي تم دراستها، ومنها
الفيزياء النووية، والفيزياء جبريه، والفيزياء المائيه،
وعبرها من الحفصات



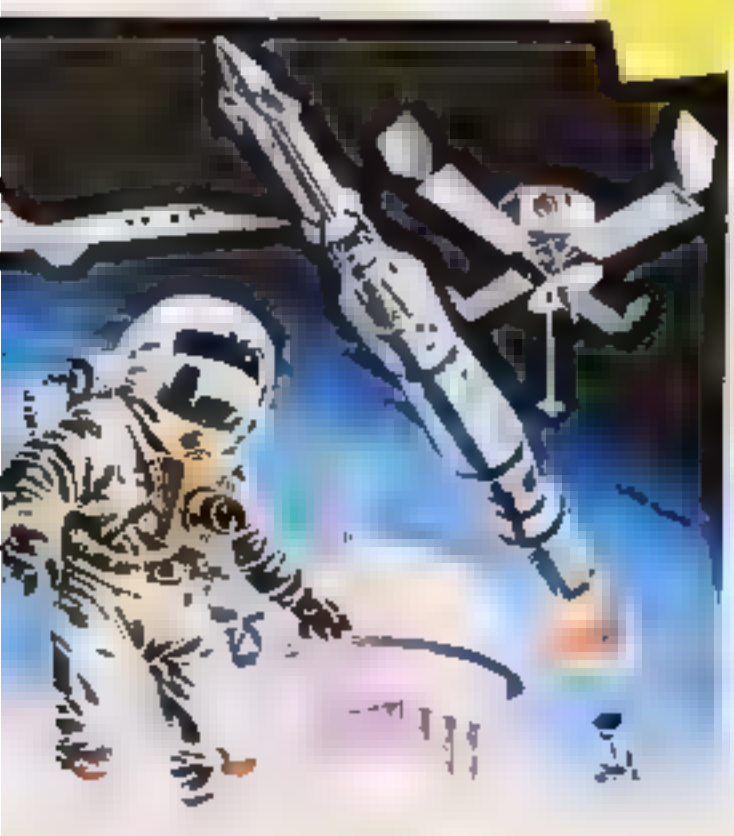
الفيزياء الصوتية الصوتيات من فروع الفيزياء تهتم
وتهتم بجميع الظواهر سمعه للأصوات المختلفة
ولابد من معرفه قوانين صوت لإدراك الاستوديوهات
إذاعيه، ودعاب الغراء من السمائيه والصبرحه



التصريات سم مره كل ظواهر المتعلقة بصوت هي إظهار
الفيزياء جبريه وينظور لأبحاث في هذا المجال،
حراج آلات كالمصراع، والكاميرا السينمائية والتلفزيونيه،
والآلة التصوير المتوحداه

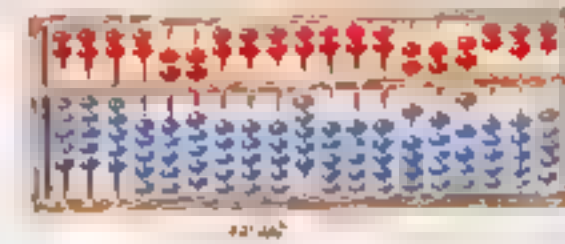


الماء يهتم علم الهندسويكا بجميع الظواهر المتعلقة
بالسوائل، وخاصة الماء، ويتم الاعتماد على قوانين هذا العلم
عدد ساء السدود ومحطات توليد الكهرباء التي تعتمد على
الماء
يبدو محدود سم بعض لإستخدامات الفيزيائية عند حد الحد،
من تطورت لتشمل ميدان الطيران، وعرو الفضاء،
والاكتشافات الذرية والنووية، ومداخل اختراعات أخرى
تظهر من حين إلى آخر، لتشهد على التقدم المستمر في
ميدان الفيزياء بكل محفصاتها



٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩

العرب يرجع إلى العرب فضل اختراع نظام العدّ حاليًا في العالم وما زالت أرومهم تحمل سمه الأرقام العربية . وإيهم يرجع حرجهم وهم في نظام العد وهو الصفر . كما أن العلماء العرب لهم أعمال عظيمة في ميدان الجبر والهندسة والمؤاريتات ، مثل جابر بن حيان والخوارزمي



أبجد



أبجد

الألة الحاسبة : كان الصينيون يستعملون في القياس بالعمليات الحسابية بمقادير يشبه الذي يتعلم به الأطفال الحساب حاليًا ، ولم تظهر الآلات الحاسبة الحقيقية إلا منذ تسعين عشرين قبله من السنين



حاسب الجيب أصبح في إمكان تلاميذ المدارس استعمال الآلة الحاسبة الصغيرة في العمليات المعقدة ، لإنجاز تدريباتهم الرياضية والهندسية . وهذا الحاسب سهل الاستعمال ، ويؤدي بسرعة كل العمليات من ضرب وقسمة وطرح وغيرها . وقبل سنين معدودة سم بكفي هذا الجهاز العجيب موجودا وبهذا الإمكان والدقة . كانوا يعتمدون في عملياتهم الحسابية على الحاسبات الكهربائية الكبيرة الموجودة الآن في المحلات التجارية ، ولا يستطيعون نقلها بسهولة مثل حاسبات الجيب الحديثة



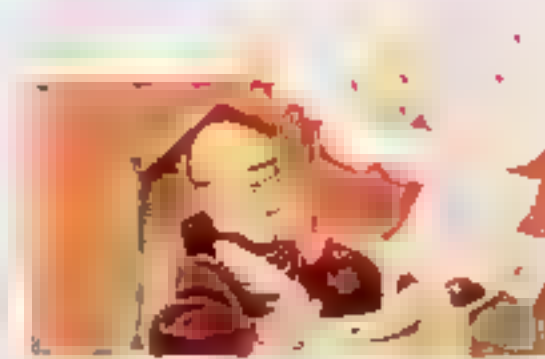
في العصور القديمة : قديم كان الإنسان يُعَدُّ على أصابعه ، أو يستعمل مختلف الطرق البدائية للتعرف على عدد الأشياء ، أول المخطوطات التي تحدثت عن الأرقام ترجع إلى عهد السومريين ، ووجدناها منقوشة على لوحات من الطين ، وهي خاصة بقواعد قياس مساحات الحقول



أدوات القياس : كان لكل شعب في العصور القديمة نظام خاص لقياس المسافات والأوزان والمساحات . وكان تعدد نظم القياس يخلق مشاكل كبيرة عند التبادل التجاري بين الدول المختلفة . ومنذ اختراع الأنظمة القشرية ووحدات المسمرة ، مخرجه والمسمرة ، انتشرت في جميع أنحاء العالم



الكثير من الممارس المعروف في أحد مناطق باريس وهو مخطوط داخل وخارج وجانبين برفقيه من الممارس الطويلة على أنه مخرجه من جوارده مثل تمعاض الحرارة



تطور العلوم : منذ أني سمه ، كان علم الرياضة لا يدرس إلا لأعداد ولأسكن هندسية . ومنذ مائة سنة ، بين العلماء أن الرياضيات يمكن أن تستعمل في دراسة وتطور العلوم المختلفة الأخرى .



البوك : تعتمد البوك والمحلات التجارية كلها على الرياضيات ، لإنجاز جميع عملياتها الحسابية



الإحصائيات تطورت الرياضيات وانتشرت وأصبحت تستعمل في كل ميادين حياتنا ، كالإحصاء والميراثيات والاقتصاد . بل إنه في بعض الألعاب ، يجد دراسة الاحتمالات حسابيًا ، حتى يمكن تحقيق الفوز

الحاسب الآلي : مع تعدد العمليات الحسابية وتكاثرها ظهر حاسب الإلكتروني أو الآلي ، يجعل مشاكل عدد كبير من المؤسسات ، ويقوم بإداء جميع العمليات الرياضية من إحصائيات وتحطيط ودراسة الاحتمالات مما لا يقدر العقل الإنساني على إنجازها بسرعة .





زرع القلب ، هذه غرفة العمليات الجراحية داخل أحد المستشفيات الكبيرة . إنها مزودة بأحدث الأجهزة والآلات الخاصة بالجراحة . ويرى الجراح المختص بتوسط مجموعة الأطباء والممرضين الذين يساعدونه وهو يخرج عن عمقه جرحه من أحضر العصبان . إنها عمليه زرع القلب للمريض سوف يوضع به قلب آخر غير قلبه المريض ، وسوف يكون له حظ البقاء على الحياة مدة أطول . وهل عشرين سنة ، كانت عمليات القلب مسحية ، كما أصبحت اليوم عادية ، وكثيراً ما تنجح بفضل التقدم العلمي



جبر الكسر عند المصريين القدماء



فتح عظام الرأس



فتح عظام الرأس

الجروح يمكن علاجها بالجراحة هي أقدم فرع في الطب . فالإنسان القديم كان يتعرض للمخالب وحباب الحشرات ، وكان عليه أن يعالج جروحه . وقد تعلم كيف يبرع بأسنانه وأسنة الزمراج من بحمه ، ومن بعد حديد . وأخري ، وكلف يوقف سريش لدى يقصه بعد ذلك باستخدام الأعصاب . وكان القدماء على معرفة بأساليب ثقب العظام ، وهو ما سببه بعض الاكتشافات الأثرية

طب الأسنان



فتح عظام الرأس

طب الأسنان : كانت معالجة الأسنان وحدها من بين العمليات الطبية التي تمت في العصور القديمة . وكان خلع الأسنان هو العلاج الوحيد قبل اختراع بعض المستحضرات والأدوية

المصريون : كان بعض الأطباء في مصر القديمة ، يعين في علاج الجروح وجبر الكسور . فقد كانوا يشيخون لأعضاء المكسورة بواسطة حرد وصمادة



جراحة التحميل في عهد عديمه . كان جراحون يجمعون عصبان تحمّل وتغير شكل لألف ، كما يحدث حالياً في جراحة تحميل سطوي



جبر الأعضاء في عصور الأسباط الأوربي ، كان الطب متأخرًا جدًا ، وكان الأطباء يلقون . وفي حالة إصابة أحد أعضاء الجسم بمرض لا شفاء منه مما يستلزم تتر العضو ، فإن المريض كان يتحاكي حلاق محربة يقوم بعصبيه بكل خشونة ، مستعملاً أدوات الصجارة والحرارة كالموس والمشار . أما اليوم فقد لا يجرس المريض عند جبر أحد أعضائه



مشبك يوقف هزيم من الأوعية الدموية

القدم : نشأت الجراحة الحديثة منذ مائتي سنة ، بفضل الدراسات وأبحاث الطبية المتواصلة . وكان من بين مشاكل الجراحة ، كيفية وقف تريف الشرايين الدموية . وقد تم ذلك اختراع مشبك وقف التريف

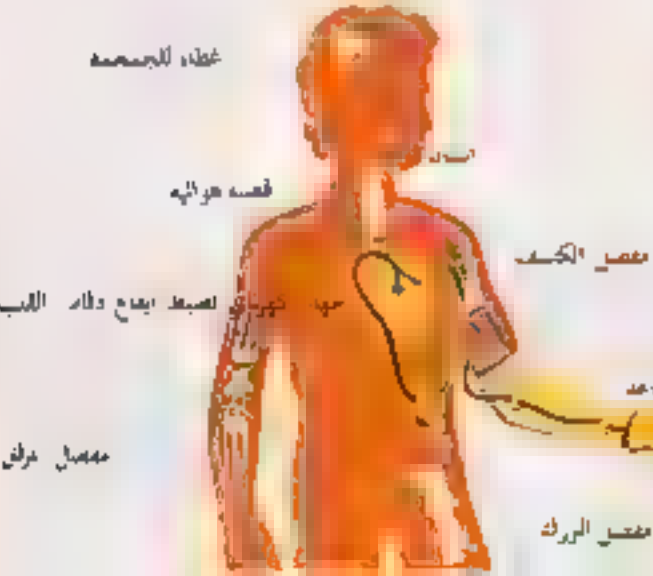


التنوث : عديم يستعمل في العمليات الجراحية بعض لأدوات دون تعقيمها كما يجب ، فإن مكان الجرح يمتلئ . وقد يكون خضير على حياة المريض . لذلك تم اختراع عدة أساليب تجعل جميع لأدوات الجرح حرة وفعالة جراحة وملائم للأعضاء والمرضى تعفنه وحايه من أية حرائق



التخدير : تقدمت الجراحة ، وأصبحت أكثر نجاحا باكتشاف وتطوير أساليب التخدير ، التي تجعل المريض لا يشعر بالألم أثناء العملية .

استبدال الأعضاء : من بين الإنجازات العظيمة التي حققتها الجراحة الحديثة ، إمكانية استبدال بعض الأعضاء بأعضاء آليّة وصناعية ، كما يظهر في الرسم (تحت)





المستشفى يستعمل هذا المستشفى الكبير كل يوم مئات المرضى والمصابين في عيادات ، يتلقون الإسعافات الضرورية ، ويتم لهم الفحوصات الطبية ، ثم تُخصص لهم أسرة إذا كانت حالتهم خطيرة ، أو يخرجون بعد العلاج فوراً . والمستشفى مؤسسة عامة ، بها جميع التجهيزات اللازمة لتشخيص الأمراض ، والقيام بالعلاجات الجراحية ، ومعالجة مختلف الأمراض . يعمل بها عدد كبير من الأطباء والممرضات ، يساهمون على راحة المرضى وتهنته أحسن الظروف للشفاء ، وبذلك يتم إنقاذ حياة عدد كبير كل يوم . وقد وصل الطب إلى هذا التقدم بعد آلاف السنين من البحوث والدراسات حول جسم الإنسان وأمرضه ووسائل علاجه .



المسلم يعمل بديه قبل الأكل ويعتد للصلاة خمس مرات في اليوم



اللاجئون في العصور القديمة ، كان الدجالون والسحرة هم الذين يقومون بعلاج الأمراض . وكانوا يعتمدون على الحركات ، الأصوات ، الأعشاب وسحر آلات كثيرة من الناس كانوا يسمون بالعشوى والأوثى على أن يتغور الطب



الظافة الضرورية في عهد الحضارات القديمة ، كان الممكوك والأنهار يمرضون القوايين الصحية ، وقاية سمع من الأمراض والأوثى . ويحرص المسمومون على عادة غسل أيديهم قبل الأكل ، كما يلتمسون بالعادات الصحية التي فرضها الإسلام ، وهي الوضوء قبل الصلاة خمس مرات كل يوم ، وتحريم أكل لحم الخنزير لما يحمله من أمراض



الرؤاد عرف تاريخ الطب مساهمة عدد كبير من كبار علماء وساحبين ، قدموا خدمات عظيمة للإنسان . وكان عالماً إغريقياً ، يورموس ، أول من لاحظ أعراض الأمراض التي تصيب جسم الإنسان وهي اليونان القديمة ، توصلت حديثاً إلى طريقة معالجة بعض الأمراض ، بواسطة أدوية مستخلصة من الأعشاب الطبية ، ومدرات هذه الأدوية تحمل اسمه

عق العربي القديم



الطب العربي في القرون الوسطى ، يساهم كاسم أوروبا متأخرة في مجالات علمية والطبية وغيرها ، كان الطب في البلاد العربية مزدهراً ومتطوراً ، حيث ظهر أطباء مهرة وصيادلة ، منهم خاصة ابن سينا . ومن ذلك العهد والطب العربي يتم تدريسه في كل جامعات العالم

يعمل ميكسيف العظيم بالعمل ضد مرض الكلب



الحجر الصحي : في أوروبا ، خلال القرون الوسطى ، استشرت الأوبئة الفتاكة مثل الكوليرا والطاعون وغيرهما من الأمراض تسعده . وكان الطب عاجزاً عندئذ عن الوصول إلى العلاج اللازم ، فكان الموت يحصد من يتصابون بتلك الأمراض الخطيرة . وكان المرضى بالمجان يوضعون خارج المدن في أماكن خاصة ، لإبعادهم عن الناس في انتظار أن يتم الشفاء بدون علاج أو هلاكهم . وكانت هذه الأماكن هي مستشفيات الأوبى في أوروبا ، لكنها كانت بدون أطباء



كان الرهبان يهتمون بالمرضى والذين دخلوا الأوبى في أوروبا

في الأدوية : في أوروبا قديماً ، كانت لأديرة تستقبل المرضى الفقراء ، حيث يعالجهم الرهبان والرهبانيات ويحتنون بهم . ومن يكن هناك أطباء وممرضون كما هو الحال في المستشفيات الحقيقية ، التي لم تظهر إلا منذ أربعين سنة

الأدوية : قبل اختيار الدواء المناسب لأي مرض ، لابد أولاً من تشخيص المرض ومعرفة أسبابه وأعراضه . وقد مرت الصيدلة بعدة قرون من التجارب ، قبل أن تصل إلى التقدم الحالي

التطعيم : كان لويس باستير من أكبر العلماء في تاريخ العلم . وقد أدرك أن عدداً كبيراً من الأمراض ينتج عن الجراثيم والفيروسات الدقيقة التي تصيب الجسم . ومن أهم إنجازاته التطعيم بالمصل ضد داء الكلب



التحاليل . في هذا التمثيل ، تتم مختلف التحاليل لبعض سوائل وأنسجة الجسم الأساسي ، من دم وبول وخلايا ، لمعرفة ما إذا كان الجسم مريضاً أو به أمراض . وفي حالة العثور على ما يشير الشك ، فإن الأمر يستلزم إجراء فحص خاص لمعرفة المرض الذي أصاب الجسم ، ثم تقديم العلاج



التنفس : بدون الكيمياء ما كان يمكن لعلم الأحياء أن يتقدم كل هذه الخطوات . فتحليل الهواء الذي يحرق من رئة الإنسان ، أمكن اكتشاف عدم وجود غاز الأكسجين به ، فاستنتج العلماء ضرورة هذا الغاز لإبقاء الجسم حياً

الأوراق : وبفضل الكيمياء الحيوية ، أدرك العلماء أن النباتات نفس بواسطة أوراقها ، وسد الهواء بالأكسجين في عملية أخرى تسمى «التنفس الكهروضوئي»



السلالة من أن يتطور المرض . تتصف الجاني الجينة التي تتم في مثل هذه سمع من خبره وبحره في مجال كبد ، لهذا فإن الدراسات المتعمقة بالعناصر التي تتكون منها الكائنات الحية ، عُرفت باسم «علم الكيمياء الحيوية»



المواد الجديدة من مائتي سنة ، كان من يتصور أن كيمياء هذه فقط غير المواد معدنية . لكن ثوب جبر أن بإمكان أن تصنع مواد بها نفس تكوين مواد أخرى ، غير المعادن ، موجودة في الطبيعة . وقد ثوب هذا لاكتشاف المهمة أن الكيمياء يمكن أن يحل محل النباتات وكائنات في إنتاج مواد جديدة له نكن موجود



القياسيات خلال مرة أخير ، تقدمت الكيمياء الحيوية تقدماً هائلاً ، فتم اكتشاف الفيتامينات وخصائصها وفوائدها . والمواد التي نحصل على هذه الفيتامينات



الأغذية المعدنية . كان لهذا الاكتشاف أهمية كبرى بالنسبة للمستقبل . ففي بعض المعامل الأمريكية ، تمكن علماء الكيمياء الحيوية من القيام صناعياً بما تقوم به أوراق النباتات ، أي تحويل مواد معدنية إلى مواد عضوية بواسطة أشعة الشمس

الهرمونات : يُعتبر اكتشاف الهرمونات من أعظم ما حققت الكيمياء الحيوية . وهذه المواد تُنتجها بعض الغدد في أجسادنا ، وتعمل مع الدم على مختلف الأعضاء ، وتقوم بالتحكم في النمو والتطور ووظائف مختلفة أخرى

عمليات الجسم الكيميائية : بفضل الكيمياء الحيوية ، أمكن التعرف على كل العمليات الكيميائية التي تتم داخل الأجسام الحية ، وتم فهم ضرورة إبقاء الجسم في حالة تسمح له أن يقوم بكل هذه العمليات ، فتقدمت للمرض . وهناك أجهزة متطورة لمراقبة قيام الجسم بالعمليات الكيميائية اللازمة للحياة ، كما يظهر في الرسم (تحت)





المحاولات الأولى : خلال العصور القديمة ، كان الإنسان يحصل على بعض المعلومات حول حياة الحيوانات والنباتات ، لكن معرفته كانت محدودة في الملاحظة السطحية للكائنات الحية من خلال مظاهرها الخارجية ، بغیر أن يتمكن من فهم وظائف مختلف أعضائها . لقد كان يعرف مثلاً أن الدم يجري في الشرايين ، لكنه لم يكن يعرف لماذا . وكانت محاولات الفهم الأولى صادرة عن بعض العلماء مثل أرسطو ، الذي تبنى إلى وجود قوانين تنظم حياة الكائنات . لكن أحداً لم يهتم بمثل تلك المحاولات .

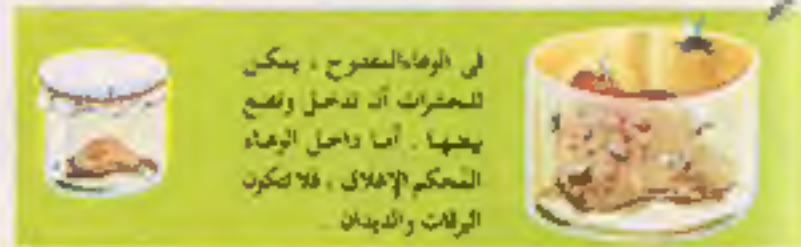
صناعة الإنسان : يهتم علماء الأحياء بمختلف ظواهر الحياة وقوانينها ، وبخصائص الحيوانات الحية بجميع أنواعها . وبفضل الجهود المتواصلة ، تم في هذا الميدان عدة أبحاث هامة أدت إلى فوائد كبرى للإنسانية ، خاصة فيما يتعلق بالطب . ومن أبحاث بعض العلماء المتخصصين في دراسة خلايا الإنسان ، أن يتوصلوا إلى ولادة أطفال متشابهين مثل تشابه الأشياء التي تنتجها المصانع . وتنسب ألا يتحقق العلماء هذا الحلم رغم ما ينطوي عليه من تفوق علمي ، لأن تغيير نظام الولادة الطبيعية سوف يتضمن مخاطر كثيرة على مستقبل الإنسان .

جاليليو : قبل أربع مائة سنة ، التزم العالم الإيطالي جاليليو بالأسلوب التجريبي في أبحاثه ، فكان يقوم بتكرار التجارب حول الظواهر الطبيعية ، إلى أن يتم فهم خصائصها وأسباب حدوثها .

بدون أشعة الشمس ، لا يتكاثرون اللون الأخضر في النبات ، فتتأثر بالأصفر .



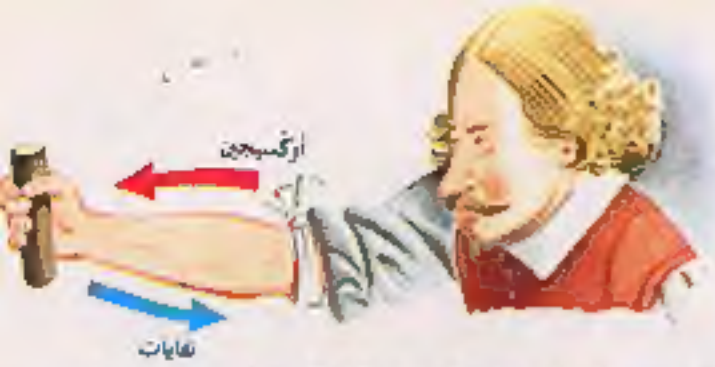
المنهج التجريبي : بفضل الأسلوب التجريبي ، تطور علم الأحياء ، وحقق انتصارات علمية كبيرة . فالقوانين التي تحكم في الحياة لا يمكن استنباطها إلا بعد تكرار التجارب حول نفس الظواهر وفي نفس الظروف . ومن أهم النتائج التي وصل إليها علماء الأحياء ، أن لكل كائن حي مصدراً معيناً يتولد منه . وقبل أبحاث جاليليو ، كان الاعتقاد السائد أن اللود الذي يوجد في اللحم الفاسد ، ينشأ من العدم ، بفعل ما كان يسمى « التوالد الذاتي » . وبعد التجارب المتكررة ، ثبت أن الديدان تخرج من البيض الدقيق الذي تضعه الحشرات فوق قطعة اللحم .



الجراثيم : مع اختراع المجهر (الميكروسكوب) ، أصبح من الممكن أن تفهم أن كثيراً من الأمراض تنتج عن كائنات حية دقيقة الحجم ، لا ترى بالعين المجردة . وبمسح الجهاز ، أصبح من الممكن دراسة الأنسجة التي تتكون منها أجسام الكائنات الحية المختلفة .



الخلايا : توصل علم الأحياء كذلك إلى اكتشاف وجود الخلايا ، وأن كلا من الإنسان والحيوان والنبات له خلايا مختلفة ، ذات وظائف حيوية خاصة .



الدم : كان اكتشاف الدورة الدموية من أكبر الاكتشافات في علم الأحياء . فقد تم التعرف على كيفية دوران الدم في جسم الإنسان ، وأنه يحمل الأكسجين من الرئتين إلى القلب ثم إلى بقية أجزاء الجسم ، وبعد ذلك يعود مُحملاً بكل ما يريد الجسم التخلص منه .



الآلة : بعد هذا الاكتشاف ، أدرك العلماء أن أجسام الكائنات الحية تعمل بانتظام ودقة مثل الآلات الدقيقة المضبوطة ، وأنها في حاجة إلى الطاقة لتنشط وتتحرك وتعمل ، وأن الدم يحمل إلى الجسم المواد الضرورية لتكوين تلك الطاقة . غير أن دراسة وظائف كل أعضاء الجسم لم تقدم حقاً إلا في عشرات السنين الأخيرة .

الوراثة : من الاكتشافات العلمية الهامة في مجال علم الأحياء ، ما يتعلق بقوانين الوراثة ، حيث تظهر في الأطفال بعض صفات ومميزات آبائهم أو أجدادهم . وفي الرسم (تحت) شرح لأحد تلك القوانين بالنسبة للنسل الذي ينتج عن زوج من الفئران أحدهما أبيض والآخر أسود .





الموت الرجائية : في إمكاننا اليوم أن تشتري فواكه وخضروات الصيف والربيع ، خلال فصل الشتاء ، وهو أمر لم يكن ممكناً فيما مضى . فكيف يتم ذلك ؟ في بعض الأحيان ، تأتي تلك المنتجات بواسطة الطائرات من مناطق يختلف فيها الطقس عما هو عليه عندنا . وفي أغلب الحالات يتم إنتاجها محلياً في بلادنا داخل بيوت زجاجية مكيفة ، تسم فيها زراعة الخضروات والفواكه ، وتنتهي لها جميع إمكانات النمو في مختلف فصول السنة . وبفضل إنجازات علم النبات ، أصبح في الإمكان تحسين الإنتاج الزراعي ووقاية النباتات من الأمراض . وقد مرّت دراسة النباتات في مراحل طويلة جداً منذ ظهورها قبل آلاف السنين .

النباتات الطبية : اكتشف الإنسان خصائص الأعشاب والنباتات الطبية بالشجرة أو بالصدفة . وكان الدجالون والكهنة يستعملونها لمداواة بعض الأمراض ، قبل أن تتطور علوم الصيدلة ، التي استفادت كثيراً من هذه الأعشاب .



الزراعة : بعد أن اكتشف الإنسان أساليب الزراعة ، بدأ يعمل على تطوير وتحسين الإنتاج ، باختيار البذور الجيدة واستعمال الأسمدة ، ومن أمثلة تحسين الإنتاج ، ما طرأ على كيزان الذرة ، التي كانت صغيرة الحجم قبل أن يفتنى بها الهنود الأمريكيون ، إلى أن أصبحت كبيرة الحجم كما هي الآن .



نمو كيزان الذرة بعد قرون من العناية ، واختيار البذور والسماد .

التجار البرية : نأخذ من النباتات قسماً كبيراً من المواد الغذائية ، لذلك يُعطيها علماء النبات كل اهتمامهم . ولم يكن أجدادنا القدامى يعرفون عنها إلا ما أدركوه بالتجربة المباشرة ، حيث تعرّفوا تدريجياً على مذاقها ومنافعها ، قبل أن يجعلوها موضوعاً للبحث والعلم .

مخطوطات لشباب لديم من وضع أحد علماء الهند



علماء النبات : يقوم علماء النبات بدراسة خصائص النباتات وتصنيفها . وكان الصينيون أول من تخصصوا في علم النبات ، وبعدهم الهنود ثم المصريون . وقد تركوا كثيراً من المؤلفات ، خاصة في ميدان الأعشاب الطبية .



الاكتشافات الأولى : الآن نعرف كلنا وظائف جذور النبات وأغصانها وأوراقها . لكن الإنسان في العصور القديمة لم يكن يهتم بذلك وهو يزرع النباتات ويحسب ثمارها . وكان أحد علماء الإغريق هو أول من أدرك أن الجذور هي التي تمتص الغذاء للنبات من الأرض .

التطعيم : ثم اكتشف الإنسان أن اليذور بالنسبة للخضروات والفاكهة تشبه البيض بالنسبة للطيور ، فهي وسيلة التكاثر . وبعد ذلك بدأ في إجراء مختلف التجارب على عملية التطعيم بين النباتات المختلفة .



أنواع التطعيم الثلاثة



التجار الأجنبية : زادت معرفة الإنسان واتسعت في مجال النباتات ، بفضل سفره ورحلاته . فنقل إلى بلده كل ما وجدته من خضروات وثمار في البلاد الأجنبية . وهكذا انتشرت أنواع النباتات في مختلف البلاد .



الهوائين وحدائق النباتات : مثل حدائق الحيوانات ، انتشرت حدائق النباتات . وفيها يمكن رؤية جميع أنواع النباتات الغريبة القادمة من مختلف البيئات . وقد ظهرت أولى الحدائق النباتية منذ حوالي خمسمائة سنة .



في الغابة : لم يكن الإنسان الأول يعرف الكثير عن الحيوانات التي كانت تعيش في الغابات ، والتي كان يُطاردها من أجل أكل لحومها . وبمرور الوقت ، عرّف معلومات كثيرة عن عاداتها بعد أن ظل يراقبها مدة طويلة .



الحيوانات : أصبح الإنسان اليوم على علم بأهم خصائص حياة الحيوانات ، فهو يعلم كيف تُولد وتنمو ، وماذا يلزمها لكي تسمن ويزيد وزنها ، وما هي الأمراض التي يمكن أن تُصيبها ووسائل علاجها ، وكيفية التحكم في أصنافها . وهو يستعمل مختلف العلوم لتحسين إنتاج الحيوانات المُستأنسة كالأبقار والأغنام والدجاج ، وضمان جودة مُنتجاتها من لحم وحبوب وبيض وصوف وجلود . وكل هذه الإنجازات تمت بعد قرون من الأبحاث والتجارب في ميدان علم الحيوان .



تحت الجلد : عرّف الإنسان في زمن مُبكر ما الذي يوجد تحت جلد الحيوانات . ونتيجة الخبرة ، ترك الجلد والأحشاء غير الصالحة للأكل ، واعتاد أكل اللحم .

أرسطو : من بين العلماء الأوائل الذين اهتموا بدراسة الحيوانات ، الفيلسوف الإغريقي « أرسطو » ، الذي عاش منذ أكثر من ألفي سنة . فقد ذكر في إحدى مؤلفاته الشهيرة معلومات عن خصماتة نوع من الحيوانات المختلفة ، وهو أول من صنّف الحيوانات حسب مظهرها الخارجي .



حديقة الحيوانات : ظل الناس مدة قرون عديدة يجهلون شكل الوحوش والحيوانات التي لا تعيش في بيئتهم . وكان من الصعب عليهم أن يتصوّروا وجود حيوانات مختلفة في البلاد البعيدة . ذلك أن حقائق الحيوانات لم تكن موجودة في ذلك الوقت . وأول حديقة حيوانات في التاريخ يرجع عهدها إلى ما قبل سبعمائة سنة ، أنشأها فردريك الثاني في ألمانيا ، وجمّع فيها عدة حيوانات نادرة .



الاكتشافات الكبرى : عندما بدأ الإنسان السفر في البحار ، والتعرّف على البلاد البعيدة ، اكتشف أنواعا مختلفة من الوحوش والحيوانات التي لا توجد حوله عادة ، وكان يصحبها معه أحيانا إلى بلده .



المُجهّز : بفضل المُجهّز (الميكروسكوب) تمكّن الإنسان من زيادة معرفته لخصائص الكائنات الحيّة المُتقرّنة ، التي لم يكن يدرك وجودها من قبل .



المتاحف : اهتم العلماء بدراسة وظائف أعضاء أجسام الحيوانات بدقة ، فصنّفوها حسب شكل وعادات وطباع كل حيوان . وفيما بعد ظهرت متاحف العلوم الطبيعية ، حيث نرى فيها مختلف الحيوانات المُحتضنة ، التي يستعملها العلماء لأغراض علمية .



التطوّر : عند دراسة خصائص الأنواع المختلفة من الحيوانات ، وجد بعض العلماء أن بعض الكائنات الحيّة يمكن أن تكون قد انحدرت من كائنات أخرى قديمة ، وكان داروين ، وهو عالم إنجليزي توفي سنة ١٨٨٦ ، من رُواد نظرية التطوّر . فقد رأى أن الحيوانات الحالية لها أصل بدائي ، وقد تم تطوّرها تدريجيا خلال عدة مراحل طويلة زمنيا ، حتى وصلت إلى شكلها الحالي .

الحفريات : حاول علماء آخرون فهم تطور الحيوانات ومعرفة أشكالها القديمة ، عن طريق دراسة الحفريات وبقايا الحيوانات المُتَحجّرة . كما اهتموا بتقايي الحيوانات المُتقرّنة ، حتى يتمكنوا من تصوّر أشكالها الحقيقية .

وسائل التسيير والدفع



الوقود : توقفت هذه السيارة أمام محطة البنزين لتزود بالوقود ، لأن سائقها سيقوم برحلة طويلة ، ولا يريد أن ينفد البنزين من السيارة أثناء الطريق . إن البنزين ضروري لتشغيل محرك السيارة ، وبدونه لن تسير . وهو من مشتقات البترول التي اكتشفها الإنسان .، وحقق بفضلها عدة إنجازات واختراعات . وكلما كانت السيارة تسير بسرعة أكبر ، كلما احتاجت كمية أكبر من الوقود .

سيارات السباق : هذه السيارات الفائقة السرعة لا تعمل بالبنزين العادي ، فهي تحتاج إلى وقود خاص يزوجها بقوة كبيرة جدًا .



الصواريخ : الصينيون هم أول من اخترع الصواريخ التي تعمل بوقود صلب . وبواسطتها تمكنوا من الانتصار في عدة حروب على أعدائهم .



القذائف النووية : بعد اختراع الصواريخ ، تم اختراع القذائف النووية الفتاكة ، التي يتم توجيهها والتحكم فيها عن بُعد لاسلكيًا ، ويمكن أن تعبر القارات . وتعمل بوقود سائل أو صلب أو بالطاقة النووية . ولها قوة تدميرية هائلة ، تقدرتها على حمل عدة قنابل .

القنابل الطائرة : من أشهر الصواريخ المدمرة التي تم استعمالها في الحرب العالمية الأخيرة ، صواريخ طائرة ، استعملتها ألمانيا ضد بريطانيا ، وكانت تعمل بوقود صلب .

الأسلحة : مما يؤسف له كثيرًا ، استعمال الاختراعات النافعة في تطوير الأسلحة المدمرة ، التي تستخدم وسائل تم اختراعها أساسًا لأغراض علمية وسلمية .

